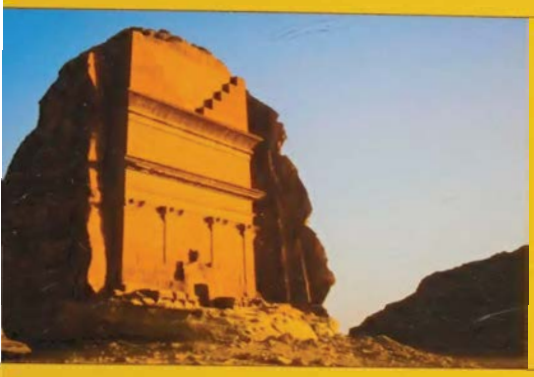


NUEVA EDICIÓN
REVISADA Y ACTUALIZADA

COLIN RENFREW
PAUL BAHN

Arqueología

Teorías, métodos y práctica

akal
open access

El trabajo intelectual contenido en esta obra se encuentra protegido por una licencia de Creative Commons del tipo “Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional”. Para conocer en detalle los usos permitidos consulte el sitio web https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es

Arqueología

Teorías, métodos y práctica

NUEVA EDICIÓN

REVISADA Y ACTUALIZADA

COLIN RENFREW
PAUL BAHN

Arqueología

Teorías, métodos y práctica

akal

Traducción de la 1.ª edición (1993): María Jesús Mosquera Rial
Revisión de la 1.ª edición: Ramón Fábregas Valcarce y Felipe Criado

Traducción de las sucesivas ediciones (2011, 2022):
David Govantes Edwards

Título original: *Archaeology: Theories, Methods and Practice* (Eighth edition)

Publicado por acuerdo con Thames & Hudson Ltd, Londres

© Thames & Hudson Ltd, Londres, 1991, 1996, 2000, 2004, 2008, 2012, 2016 y 2020

Del texto (salvo que se indique otra cosa)
© Colin Renfrew y Paul Bahn, 1991, 2016 y 2020

Véanse los Agradecimientos para otras contribuciones al texto

© Ediciones Akal, S. A., 1993, 2011, 2022
para lengua española

Sector Foresta, 1
28760 Tres Cantos
Madrid - España
Tel.: 918 061 996
Fax: 918 044 028
www.akal.com

ISBN: 978-84-460-5259-3
Depósito legal: M-21.908-2022

Impreso en España

Contenidos

Prefacio 9

Introducción
La naturaleza y los propósitos de la arqueología 12

Parte I
El marco de la arqueología 19

1 Los investigadores
La historia de la arqueología 20
La fase especulativa 22
Los inicios de la arqueología moderna 26
Clasificación y consolidación 34
Un cambio decisivo en la arqueología 37
La arqueología mundial 38
Resumen 47
Lecturas adicionales 47

Cuadros
Pompeya: pasado y presente de la arqueología 24
La evolución: la gran idea de Darwin 27
El desarrollo de las técnicas de campo 30
La arqueología procesual 38
Historia de la arqueología japonesa 40
Las arqueologías interpretativas o postprocesuales 41
Çatal Hüyük: la arqueología interpretativa en acción 44

2 ¿Qué queda?
La variedad de la evidencia 48
Tipos de evidencia arqueológica 48
Procesos postdeposicionales 50
Procesos postdeposicionales culturales: cómo ha afectado el hombre a lo que perdura en el registro arqueológico 51
Procesos postdeposicionales naturales: cómo afecta la naturaleza a lo que perdura en el registro arqueológico 54
Registro arqueológico y contexto 72
Resumen 73
Lecturas adicionales 72

Cuadros
Arqueología experimental 53
Conservación por humedad (1): el yacimiento de Ozette 60
Conservación por humedad (2): Must Farm 62
Conservación por sequedad: la tumba de Tutankhamón 64
Conservación por frío (1). «momias» de montaña 67
Conservación por frío (2): arqueología de neveros 68
Conservación por frío (3): el Hombre de Hielo 70

3 ¿Dónde? Prospección y excavación de yacimientos y estructuras 74

El descubrimiento de estructuras y yacimientos arqueológicos 74
La evaluación de la distribución de yacimientos y estructuras 97
La excavación 107
Resumen 127
Lecturas adicionales 129

Cuadros

El proyecto de prospección Sydney Cyprus 78
Estrategias de muestreo 80
Descubrir rasgos arqueológicos mediante fotografía aérea 84
Láseres en la jungla 88
SIG y la meseta de Giza 94
Tell Halula: investigación en superficie de múltiples periodos 98
Prospección geofísica en la Wroxeter romana 104
Medición del magnetismo 106
El pecio de Red Bay: descubrimiento y excavación 112
El redescubrimiento de Jamestown: la excavación 115
Excavación del Arquero de Amesbury 118
Excavación de un yacimiento urbano 126
Arqueología forense 126

4 ¿Cuándo? Métodos de datación y cronología 130

Datación relativa 131
Estratigrafía 131
Tipología 131
Datación lingüística 134
Cambio climático y cronología 135

Datación absoluta 137
Calendarios y cronologías históricas 137
Dendrocronología y ciclos anuales 140
Relojes radiactivos 144
Otros métodos de datación absoluta 155
Datación genética 162
Correlaciones cronológicas 162
Cronología mundial 164
Resumen 172
Lecturas adicionales 172

Cuadros

El calendario maya 138
Los principios de la desintegración radiactiva 145
Cómo corregir las fechas radiocarbónicas 148
Análisis bayesiano: mejorando la precisión de las cronologíasradiocarbónicas 150
Fechando a los primeros europeos occidentales 156
La fecha de la erupción de Thera 160

Parte II Descubrir la diversidad de la experiencia humana 173

5 ¿Cómo se organizaban las sociedades? Arqueología social 174

La escala de la sociedad 174
Investigación de la jerarquía 175
Labores colectivas y actividad comunal 184
Heterarquías 191
Especialización económica 197
Sociedades centralizadas 198
Asentamiento y territorio 202
Otras fuentes de información sobre la organización social 212
La arqueología del individuo y de la identidad 219
Resumen 223
Lecturas adicionales 223

Cuadros

La clasificación de las sociedades de Service 176
Expresión de jerarquía en el Mississippi: Spiro 180
Formación de sociedades complejas en China: Liangzhu 182
Monumentos, entidades estatales y territorio en el Wessex primitivo 186
La interpretación de Stonehenge 188
El periodo Intermedio Temprano en Perú: relaciones de género 194
Análisis de redes 204
Los territorios mayas 208
Arqueología de la guerra 210

6 ¿Cómo era el entorno? Arqueología ambiental 224

Investigación del medio a escala global 224
El estudio del paisaje: la geoarqueología 231
La reconstrucción del entorno vegetal 240
La reconstrucción del entorno animal 248
La reconstrucción del entorno humano 255
Resumen 265
Lecturas adicionales 265

Cuadros

Columnas de sedimentos marinos, de hielo y calentamiento global 225
El Niño y el calentamiento global 227
Sedimentación en cuevas 234
Doggerland 236
Análisis polínicos 242
La cueva de la Bahía de Elands 254

Elaboración de mapas de medioambientes pasados: Cahokia y SIG 258
El Amazonas y el cambio antropogénico 260
Los antiguos huertos de Kuk Swamp 261

7 ¿Qué comían? Subsistencia y dieta 266

Lo que nos cuentan los restos de plantas 267
La información procedente de los recursos faunísticos 277
Evidencias de explotación de recursos faunísticos 299
Valoración de la dieta a partir de los restos humanos 304
Resumen 311
Lecturas adicionales 311

Cuadros

Paleoetnobotánica: un ejemplo 270
La granja experimental de la Edad del Hierro de Butser 272
La investigación del origen de la domesticación en Oriente Próximo 278
Orígenes de la agricultura: estudio de un caso 280
Estacionalidad en Star Carr 286
Cuantificando huesos de animales 288
Lugares de acoso de bisontes 290
El estudio de los dientes de animales 292
Análisis de concheros 296
Dando de comer en Stonehenge 298
Paleoproteómica 300

8 ¿Cómo fabricaban y empleaban el utillaje? Tecnología y cultura material 312

Materiales inalterados: la piedra 314
Otros materiales inalterados 329
Materiales sintéticos 337
Arqueometalurgia 343
Resumen 351
Lecturas adicionales 353

Cuadros

Pedra Furada, ¿artefactos o «geofactos»? 315
Remontado y microdesgaste en Rekem 320
¿Cómo se alzaban los grandes bloques de piedra? 328
El trabajo de la madera en los Somerset Levels 332
Estilos cerámicos y aprendizaje en el Sudoeste de Estados Unidos 342
Análisis metalográficos 345
Producción de cobre en Perú 348
La siderurgia primitiva: un experimento etnoarqueológico 352

9 ¿Qué contactos tenían? Comercio e intercambio 354

El estudio de la interacción 354
Identificar el origen de los bienes intercambiados: caracterización 362
El estudio de la distribución 369
El estudio de la producción 378
El estudio del consumo 379
Intercambio e interacción: el sistema completo 380
Resumen 385
Lecturas adicionales 385

Cuadros

Modos de intercambio 357
Materiales de prestigio 360
Vidrio romano y neopersa en Japón 365
Ámbar báltico en el Levante 367
Análisis de regresión 372
Distribución: el pecio de Uluburun 374
Producción: los artefactos de piedra verde de Australia 377
Esferas de interacción: Hopewell 383

10 ¿Qué pensaban? Cognición, arte y religión 386

La evolución de las facultades de simbolización 388
Cómo se usaban los símbolos 397
Escritura 397
El establecimiento de lugares: la localización de la memoria 400
Medir el mundo 404
Planificación: mapas para el futuro 405
Símbolos de organización y poder 408
Símbolos del «otro mundo»: la arqueología de la religión 411
Imágenes: arte y representación 419
Música y cognición 426
La mente y la implicación material 428
Resumen 428
Lecturas adicionales 429

Cuadros

Indicios de los primeros procesos mentales 390
Arte paleolítico 392
Arte neandertal 394
Ness of Brodgar: el corazón ceremonial de las Orcadas 402
Símbolos mayas de poder 410
El santuario más antiguo del mundo 414
El reconocimiento de las actividades de culto en Chavín 416
Identificación de artistas en la Grecia antigua 420
Sacrificio y simbolismo en Mesoamérica 422
Música temprana 424
Cognición y neurociencia 427

11 ¿Quiénes eran? ¿Qué aspecto tenían? Bioarqueología 430

La identificación de atributos físicos 432
La valoración de las capacidades humanas 443
Enfermedad, deformidad y muerte 450
El análisis de la nutrición 466
Estudios de población 467
Diversidad y evolución 470
Cuestiones de identidad 474
Resumen 474
Lecturas adicionales 475

Cuadros

Spitalfields: determinar la edad de los muertos 435
Cómo reconstruir el rostro 439
Una familia neolítica 442
¿Caníbales antiguos? 448
Mirar dentro de los cuerpos 452
El Hombre de Grauballe: el cuerpo en la turbera 454
Arqueología microbiana 456
Vida y muerte entre los inuit 458
Ricardo III 460
Genética e historias lingüísticas 469
El estudio de la colonización del Nuevo Mundo y Australia 473

12 ¿Por qué cambiaron las cosas? La explicación en arqueología 476

La forma de la explicación: general o particular 476
Explicaciones migracionistas y difusionistas 477
El enfoque procesual 481
Aplicaciones de la arqueología procesual 486
Tentativas de explicación: ¿una causa o varias? 489
La explicación «postprocesual» o interpretativa 496
Arqueología cognitiva 499
Individuo, agencia, materialidad e implicación 503
Resumen 504
Lecturas adicionales 504

Cuadros

Genética molecular y movimientos poblacionales 480
El rechazo de una explicación difusionista: Gran Zimbabue 482
Familias lingüísticas y cambio lingüístico 484
Orígenes del Estado: Perú 490
El colapso del Maya Clásico 494
La explicación del megalitismo europeo 498
El individuo como agente de cambio 500

Parte III El mundo de la arqueología 505

13 Arqueología en acción Cinco estudios de caso 506

Oaxaca: orígenes y auge del Estado zapoteca 507
Los calusa de Florida: una sociedad de cazadores-recolectores 516
Investigación entre cazadores-recolectores: Upper Mangrove Creek, Australia 521
Khok Phanom Di: los orígenes de la agricultura del arroz 527
York y la presentación de la arqueología ante el gran público 534
Lecturas adicionales 544

14 ¿De quién es el pasado? La arqueología y el público 546

El significado del pasado: la arqueología de la identidad 546
Ética arqueológica 548
Arqueología comunitaria 549
Arqueología popular vs. pseudoarqueología 549
¿A quién pertenece el pasado? 554
La responsabilidad de coleccionistas y museos 558
Resumen 563
Lecturas adicionales 563

Cuadros

Las políticas de la destrucción 550
Destrucción y reacción: Mimbres 559

15 El futuro del pasado ¿Cómo gestionar el patrimonio? 564

La destrucción del pasado 564
Respuesta: prospección, conservación y mitigación 567
Gestión patrimonial, exhibición y turismo 579
¿Quién interpreta el pasado? 580
El pasado de todos para todos 581
¿De qué sirve el pasado? 582
Resumen 582
Lecturas adicionales 583

Cuadros

Conservación en Ciudad de México: el Templo Mayor de los aztecas 570
CRM en la práctica: el Metro Rail Project 572
Antigüedades muebles en el Reino Unido 575

Glosario 584
Notas 591
Bibliografía 600
Enlaces de interés 633
Agradecimientos 634
Índice 637

Prefacio

Desde que fue publicado por vez primera, en 1991, este libro se ha visto sometido a siete revisiones. Esta nueva edición de *Arqueología: teorías, métodos y práctica* es la introducción a las teorías y métodos de la arqueología más completa de todas las que existen. Es por eso usada tanto por profesores como por alumnos como apoyo en asignaturas en las que se imparten los rudimentos de la teoría y el método arqueológicos, así como en clases en las que se tratan los métodos de campo o la aplicación de las ciencias a la arqueología, entre otras cosas.

El libro presenta una perspectiva completa y precisa del mundo de la arqueología. Lo cuadros que se distribuyen por el texto tratan de ilustrar proyectos de excavación, técnicas o enfoques teóricos con ejemplos concretos. Las notas y la bibliografía son el portal que da acceso al actual panorama de la investigación y, en ese sentido, puede servir como obra de referencia tanto a estudiantes como a arqueólogos profesionales. Esperamos que el libro esté escrito con suficiente claridad para ser útil también a un lector no especializado, tanto como presentación de una perspectiva general de nuestra disciplina como, de forma más selectiva, sirviendo como referencia para un asunto concreto. Somos conscientes de que teorías y métodos se imbrican de forma compleja, y que ambos tienen un efecto directo en la práctica arqueológica –en excavaciones, museos, proyectos patrimoniales, implicación del gran público y los medios de comunicación–. Esta nueva edición incluye los hallazgos más recientes, y nunca olvidamos que las interpretaciones de los arqueólogos no son simplemente el producto de la creciente cantidad de información producida por los proyectos de excavación. Las interpretaciones también dependen del desarrollo de nuevos métodos de investigación y del cambio de las preguntas que le hacemos a la evidencia. Las preguntas que hacemos, además, no solo proceden del mundo académico, sino también de las cambiantes necesidades y perspectivas sociales, y de las diferentes maneras que existen de aproximarse al pasado. Esta revisión se apoya precisamente en estas perspectivas y aproximaciones.

Cómo está organizado el libro

En la arqueología, al igual que en cualquier otra disciplina científica, el progreso depende de la formulación de las preguntas adecuadas. Este libro se basa en ese principio, ya que prácticamente todos los capítulos se orientan a buscar la forma de responder a las principales preguntas de la arqueología. La primera parte, «El marco de la arqueología», se inicia con un capítulo sobre la historia de la arqueología, un sumario de la evolución que ha llevado a la disciplina a su estado actual. En cierto modo, responde a la pregunta de «¿cómo hemos llegado a dónde estamos?». Pasados descubrimientos e ideas dan forma al concepto que actualmente tenemos de la arqueología. Esta nueva edición trata de ofrecer una imagen más equilibrada de este trayecto, incorporando el papel jugado por las mujeres en la historia de la disciplina y planteando cuestiones de arqueología indígena, relacionadas con los debates acerca de cómo «descolonizar» el pasado y cuestionar las perspectivas occidentales.

El capítulo 2 aborda la primera gran pregunta, «¿Qué?», que se dirige a la materia de estudio de la arqueología, es decir, a aquello que se conserva, y a cómo se forma el registro arqueológico y cómo podemos empezar a recuperarlo. El «¿Dónde?» del capítulo 3 se responde a través de la prospección y la excavación arqueológica, y la incorporación a este capítulo de la arqueología forense ilustra el creciente interés de otras disciplinas por las técnicas arqueológicas. La pregunta del «¿Cuándo?» que le sigue quizá sea la más importante de las formuladas hasta el momento, ya que la arqueología se refiere al pasado y a la visión de las cosas en perspectiva temporal, por lo que los procedimientos de datación absoluta resultan esenciales para la ciencia arqueológica.

Siguiendo este boceto que busca la esencia de la arqueología, nos desplazamos hasta su objeto de estudio. Algunos comentaristas y críticos se han mostrado sorprendidos de que la parte II del libro se inicie con la pregunta «¿Cómo se organizaban las sociedades?», dado que resulta más

sencillo hablar, por ejemplo, de las formas más tempranas de subsistencia o intercambio que de la organización social. Pero en realidad la escala y naturaleza de la sociedad no solo resulta determinante para esas cuestiones, sino que además, y de forma más específica, condiciona la forma en que los arqueólogos podemos aspirar a investigarlas. Por ejemplo, la frágil evidencia ofrecida por los campamentos de cazadores-recolectores exige una perspectiva diferente a la que demandan las formidables y profundamente estratificadas ciudades de las primeras civilizaciones. En esta nueva edición, el capítulo 5 presenta una crítica postcolonial a la creencia tradicional de que las sociedades siguen una progresión que las lleva de la caza-recolección a la práctica de la agricultura y de ahí a las ciudades-Estado.

Proseguimos preguntándonos cómo investigar el medio ambiente de estas primeras comunidades, su dieta, su tecnología y sus intercambios, incluyendo el análisis de los distintos modelos de aprendizaje que estos intercambios revelan y la transmisión de conocimiento. Y al preguntarnos «¿Qué pensaban?», nos adentramos en el campo de la arqueología cognitiva, en rápida evolución, enfrentándonos a nuevas perspectivas teóricas, como la agencia, la materialidad y la teoría de la implicación, que resurgen con la pregunta «¿Por qué cambiaron las cosas?», en la que se engloban las controvertidas cuestiones relacionadas con la explicación arqueológica.

Una de las más fascinantes preguntas para el arqueólogo es «¿Quiénes eran? ¿Qué aspecto tenían?» (cap. 11). Resulta cada vez más evidente que la primera incógnita «¿Quién?», resulta teóricamente compleja, al implicar cuestiones relacionadas con la etnicidad y con su significado real: en este caso, nos referimos a los nuevos trabajos realizados en los campos de la arqueogenética y la arqueolingüística. A la pregunta «¿Qué aspecto tenían?», puede responderse en la actualidad siguiendo diversas vías, de nuevo gracias al creciente uso de la arqueogenética y los estudios de ADN.

La parte III del libro, «El mundo de la arqueología», muestra, en el capítulo 13, cómo se están afrontando las preguntas planteadas en la primera y segunda parte, por medio de cinco ejemplos de todo el mundo, proyectos que examinan desde sociedades cazadoras-recolectoras a complejas sociedades urbanas. Los otros dos capítulos plantean de forma amplia la cuestión de a quién pertenece el pasado y la gestión del patrimonio.

Cada vez resulta más evidente que existen muchas arqueologías, que dependen de los intereses y las perspectivas de las distintas comunidades que afrontan la tareas arqueológicas, o de aquellos que las encargan y financian, o del gran público que es, en última instancia, el «consumidor» de los productos de la arqueología. También resulta cada vez más claro que la arqueología está gobernada por las creencias políticas. Es por esto que el libro sigue prestando atención preferente a las consideraciones éticas que deben regir la práctica arqueológica.

Novedades de esta edición

La disciplina arqueológica está en constante transformación, y en esta edición hemos tratado de representar el estado actual de la disciplina. Este dinamismo, en cierto modo, se ve impulsado por la variedad de investigaciones arqueológicas en marcha –lo que significa que la información arqueológica disponible no para de crecer– y por la evolución en las perspectivas y prioridades de los arqueólogos.

El capítulo 1 ha sido totalmente actualizado, para desarrollar una historia de la arqueología más inclusiva. En esto nos hemos guiado por los consejos de Brenna Hassett y Suzanne Pilaar Birch, de TrowelBlazers, una organización dedicada a incrementar la visibilidad de las mujeres en la disciplina y de resaltar su papel en la historia de la investigación arqueológica. El capítulo también presta más atención a la historia de la arqueología en Asia, a la arqueología comunitaria y colaborativa, y actualiza su tratamiento de los enfoques postcoloniales, incluyendo la cuestión del «giro ontológico». La arqueología comunitaria también es tratada en el capítulo 14 «¿De quién es el pasado?».

El capítulo 3, sobre excavación y prospección, ha sido actualizado como es habitual, incluyendo más información sobre el uso de drones y el empleo de los métodos arqueológicos para la excavación del pasado inmediato, como la arqueología forense y la recuperación de víctimas de asesinato.

La arqueología social, que se introduce en el capítulo 5, sigue estando en el centro de vivos debates, y hemos decidido actualizar la estructura del capítulo para reflejar de forma más eficaz los hallazgos más recientes. Las cuatro categorías sociales desarrolladas por Elman Service se han desplazado a un cuadro que pretende enfatizar la idea de que esta clasificación es solo una herramienta entre muchas para el estudio de la organización social. También tratamos formas de organización social que no se basan en el rango, para demostrar la potencial variedad de las estructuras sociales. En este capítulo, presentamos los recientes trabajos en Liangzhu, China, y sus ajuares funerarios, que se encuentran entre los más tempranos indicios de complejidad social en Asia oriental.

Los capítulos 6 y 7 presentan recientes trabajos en el campo de la arqueología medioambiental. El capítulo 6 incluye información sobre recientes investigaciones sobre los cambios medioambientales inducidos por el hombre en la región amazónica, y el capítulo 7 repasa las últimas evidencias sobre la presencia de restos animales, y de la celebración de banquetes, en Stonehenge. El capítulo también introduce una de las más recientes aplicaciones de las ciencias químicas a la arqueología, la paleoproteómica (análisis de proteínas antiguas), que está abriendo nuevos campos de estudio a los arqueólogos que manejan restos orgánicos.

El análisis y la interpretación de la cerámica también han avanzado considerablemente en los últimos años; para reflejar esto, el capítulo 8 incluye más información sobre el estudio de la cerámica y un cuadro que examina cómo la comparación de estilos cerámicos puede ofrecer indicios sobre distintas formas de aprendizaje.

Naturalmente, el ADN antiguo sigue siendo una poderosa herramienta de investigación arqueológica, y desde la última edición se han estudiado ingentes cantidades de material genético con los que generar nuevas teorías sobre las migraciones y el origen del ser humano, asuntos que aparecen tratados en los capítulos 11 y 12.

Los últimos capítulos del libro han sido actualizados para incorporar acontecimientos recientes, como reflejo de los continuos cambios en el contexto en el que se produce la gestión del patrimonio.

Como siempre, la preparación de esta edición ha contado con el apoyo de numerosos profesores, que han contribuido con sus comentarios, información e ilustraciones. Sus nombres aparecen en los Agradecimientos, al final del libro, junto al de los investigadores que nos ayudaron en las ediciones anteriores.

Colin Renfrew
Paul Bahn

Introducción
La naturaleza y los propósitos de la arqueología

La **arqueología** es, en parte, el descubrimiento de los tesoros del pasado, el trabajo meticuloso del analista científico y el ejercicio de la imaginación creativa. Es fatigarse bajo el sol en una **excavación** en el desierto de Irak, y trabajar con esquimales en las nieves de Alaska. Es sumergirse en busca de navíos españoles hundidos en la costa de Florida, e investigar las cloacas del York romano. Pero es también el análisis de materiales en el laboratorio, y la interpretación de su significado para la historia del ser humano. Finalmente, arqueología también es conservar el patrimonio cultural, comprender todos los intereses que rodean al pasado y protegerlo del saqueo y la negligencia.

En un sentido amplio, la arqueología es el estudio del pasado humano a través de sus restos materiales. Es tanto una actividad física de campo, como una tarea intelectual y científica. Esta versatilidad es parte de su atractivo. Pero, ¿cuál es la relación de la arqueología con otras disciplinas, como la **antropología** y la historia, cuyo interés también reside en la historia humana? ¿Es la arqueología una ciencia? ¿Y cuáles son las responsabilidades del arqueólogo en nuestros días, cuando el pasado es manipulado con fines políticos, existen grupos marginados que tratan de recuperar el control de su pasado, y los actos de terrorismo se acompañan de actos de destrucción deliberada de nuestro patrimonio cultural?

La arqueología como antropología

La antropología es, en su definición general, el estudio del hombre, de nuestras características físicas como animales y los rasgos únicos no biológicos que denominamos **cultura.** Esta, en el sentido más amplio, abarca lo que el pionero de la antropología Edward Tylor resumió adecuadamente en su obra *Primitive Cultures*, publicada en 1871, como «el conocimiento, las creencias, el arte, la moral, el derecho, las costumbres y cualesquiera otras capacidades y hábitos adquiridos por el hombre en cuanto miembro de la sociedad». Los antropólogos también emplean el término cultura en un sentido más restringido cuando se refieren a la cultura de una sociedad concreta, significando las características únicas no biológicas de esa sociedad, que la distinguen de las restantes. (Una «cultura arqueológica» tiene un sentido específico y un tanto diferente, como se explicará en el cap. 3.) Por lo tanto, y claramente, la antropología es una disciplina amplia –de hecho, es tan extensa que se divide en cuatro disciplinas menores: la **antropología física,** la **antropología social o cultural,** la antropología lingüística y la arqueología.

La *antropología física,* denominada también antropología biológica, se ocupa del estudio de las características biológicas o físicas del hombre y su evolución.

La *antropología cultural* –o antropología social– analiza la cultura y sociedad humanas. Dos ramas importantes de la antropología cultural son la **etnografía** (el estudio de primera mano de culturas vivas individuales) y la **etnología** (que trata de comparar culturas utilizando la evidencia etnográfica, con el propósito de derivar principios generales sobre la sociedad humana).

La *antropología lingüística* es el estudio de las lenguas del mundo, y examina el efecto del lenguaje en las interacciones sociales y culturales.

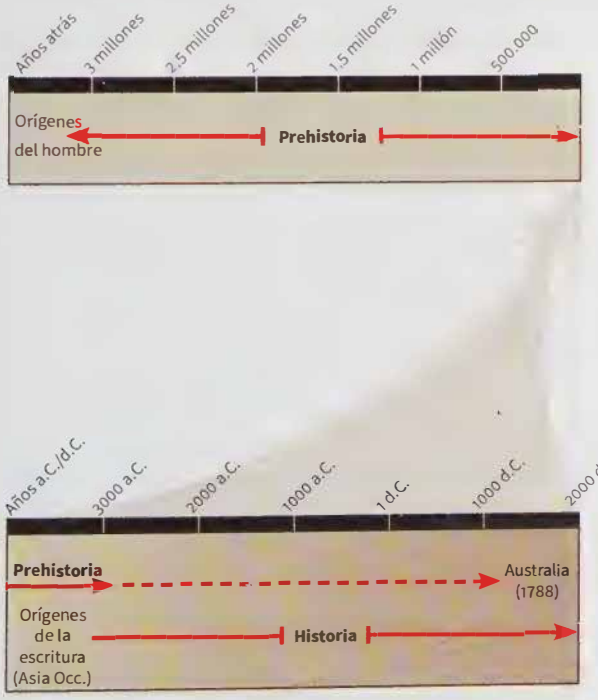
La *arqueología* es el «tiempo pasado de la antropología cultural». Mientras los antropólogos culturales basan sus conclusiones en la experiencia de la vida real dentro de comunidades contemporáneas, los arqueólogos estudian las sociedades del pasado, principalmente a través de sus restos materiales –las construcciones, útiles y demás **artefactos** que constituyen lo que se conoce como la **cultura material** dejada por aquellas. Una de las tareas más arduas para el arqueólogo en la actualidad, es saber cómo interpretar la cultura material en términos humanos. Ese es el papel de la teoría arqueológica, explicitar las asunciones y modelos empleados en la interpretación de la evidencia material y en la reconstrucción del pasado.

La arqueología como historia

Si la arqueología se ocupa del pasado, ¿en qué se diferencia de la historia? En su sentido más amplio –la arqueología en cuanto aspecto de la antropología–, también forma parte de la historia, de la crónica completa de la humanidad desde sus comienzos, unos 3 millones de años atrás. Claro que, para más del 99% de este tiempo, la arqueología –el estudio de la cultura material del pasado– es la única fuente significativa de información, si excluimos a la antropología física, que se concentra más en nuestro progreso biológico que en el material. Las fuentes históricas convencionales arrancan con la aparición del documento escrito en Asia occidental *ca.* 3000 a.C y bastante más tarde en las restantes partes del mundo (en Australia, p. ej., no existió hasta el 1788 d.C.). Por ello menudea la distinción entre **prehistoria** –el periodo previo a la escritura– e *historia*, o estudio del pasado a través de la evidencia escrita. En algunos países, se considera el de «prehistoria» un término negativo, humillante, que minusvalora los testimonios orales frente al documento escrito y tacha sus culturas de inferiores hasta la llegada de formas occidentales de registrar la información. Pero para la arqueología, que estudia todos los periodos y culturas, la distinción entre historia y prehistoria es una mera forma de delimitación que, reconociendo la importancia adquirida por la palabra escrita en el mundo moderno, en ningún modo desdeña las historias orales.

Como se demostrará palmariamente aquí, la arqueología contribuye grandemente a la comprensión aun de aquellos periodos y lugares donde existen documentos, inscripciones y escritura. A menudo es el arqueólogo quien primero descubre estos testimonios.

0.1 El vasto periodo de la prehistoria comparado con el relativamente corto en el que contamos con fuentes escritas («historia» convencional). Hasta el 3000 a.C., los restos materiales son nuestra única evidencia.



La arqueología como ciencia

Dado que el propósito de la arqueología es la comprensión del género humano, figura entre las ciencias humanas. Y ya que se ocupa del pasado del hombre, es una disciplina histórica. Pero se diferencia del estudio de la historia escrita –aunque la utiliza– en un aspecto fundamental. El material que encuentra el arqueólogo no nos dice de forma directa qué pensar. El registro histórico hace declaraciones, ofrece opiniones, emite juicios (aunque tales juicios y declaraciones deban ser interpretados). Los objetos que descubren los arqueólogos, por su parte, no dicen nada de sí mismos directamente. Somos *nosotros*, en el presente, los que debemos darles sentido. Desde este punto de vista, la práctica de la arqueología incorpora el método científico. El científico recoge datos (evidencias), realiza experimentos, formula una hipótesis (una proposición para explicar los datos), contrasta la hipótesis con más datos y, como conclusión, elabora un modelo (una descripción que parece idónea para resumir el patrón observado en la evidencia). La arqueología es similar en muchos aspectos. El arqueólogo tiene que desarrollar una imagen del pasado, del mismo modo en que el científico ha de elaborar una visión coherente del mundo natural. No aparece ya hecha.

En suma, la arqueología es tanto ciencia como disciplina humanística. Es uno de sus encantos: refleja la inventiva del científico al igual que la del historiador actual. Los métodos científicos empleados por las ciencias arqueológicas son el ejemplo más obvio, desde la **datación por radiocarbono** al estudio de residuos de alimentos en una vasija antigua. Pero tan importante son los métodos de análisis como los de inferencia. Algunos autores han expuesto la necesidad de definir una «**Teoría de Alcance Medio**» independiente, que haga referencia a un conjunto inequívoco de conceptos, con el fin de salvar la distancia entre la evidencia arqueológica en bruto y las observaciones y conclusiones generales que se derivan de ella. Es un modo de enfocar la cuestión. Pero no vemos la necesidad de hacer una marcada distinción entre teoría y método. Nuestro objetivo es describir con claridad los métodos y técnicas utilizadas por los arqueólogos en la investigación del pasado. Los conceptos analíticos del arqueólogo forman parte de esa serie de métodos en la misma medida que los instrumentos.

0.2 (Derecha) Excavación de un yacimiento romano en el centro de Londres.

0.3 (Abajo a la izq.) Trabajo en el laboratorio arqueobotánico en el yacimiento de Çatal Hüyük (pp. 44-45).

0.4 (Abajo a la derecha) Etnoarqueólogo en Siberia, compartiendo e investigando la vida del pueblo oroquen; en la imagen, preparando morcillas con los intestinos frescos de un ciervo recién sacrificado.

0.5 (Página opuesta, arriba) Arqueología subacuática: una estatua egipcia hallada entre las ruinas (sumergidas) de una ciudad antigua, cercana a Alejandría.

0.6 (Página opuesta, abajo a la izquierda) Una momia inca, la «Dama de Hielo», es rescatada de su lugar de reposo en las alturas del volcán Ampato, Perú (p. 67).

0.7 (Página opuesta, centro a la derecha) Reconstrucción, a partir de los fragmentos, de un elaborado mural en el yacimiento de San Bartolo, Guatemala, del periodo Maya Temprano (véase p. 422).

0.8 (Página opuesta, abajo a la derecha) Arqueología de rescate: una tumba de la dinastía Han, de 2.000 años de antigüedad, es excavada con anterioridad a una obra de construcción.

La variedad y ámbito de la arqueología

Hoy en día, la arqueología engloba una gran variedad de campos unidos por los métodos y enfoques que se esbozan en este libro. Ya hemos mencionado la distinción existente entre la arqueología del largo periodo prehistórico y la de época histórica. Esta división cronológica se acentúa con nuevas subdivisiones, de forma que los arqueólogos dicen especializarse en etapas primitivas (la Antigua Edad de Piedra o **Paleolítico,** hace más de 10.000 años) o más recientes (las grandes civilizaciones de América y China; la egiptología; la arqueología de la Grecia y Roma antiguas). Un destacado avance de las dos o tres últimas décadas lo ha constituido la toma de conciencia de que la arqueología puede contribuir asimismo a la comprensión de etapas históricas más recientes. En Norteamérica y Australia se ha desarrollado de forma importante la **arqueología histórica** –el estudio arqueológico del asentamiento colonial y postcolonial–, y lo mismo sucede en Europa con la arqueología medieval y postmedieval. Así, ya sea el Jamestown colonial en Estados Unidos o el periodo medieval en Londres, París o Hamburgo, la arqueología es nuestra principal fuente de información.

Dejando aparte estas subdivisiones cronológicas, hay especialidades que pueden colaborar en numerosos periodos arqueológicos diferentes. Uno de estos campos lo constituye la **arqueología ambiental,** en la que arqueólogos y especialistas de otras ciencias estudian el empleo humano de plantas y animales, y el modo como se adaptaron las sociedades del pasado a un entorno en continua transformación. La arqueología subacuática es otro ámbito que exige gran valor y cualificación. En el último medio siglo se ha convertido en una actividad muy especializada, que rescata cápsulas de tiempo procedentes del pasado en forma de barcos naufragados que arrojan nueva luz sobre la vida en la antigüedad, tanto en tierra firme como en el mar.

La **etnoarqueología** es una especialidad fundamental para la arqueología moderna, en la que los arqueólogos conviven con comunidades contemporáneas, con el objetivo expreso de entender mejor el uso que dichas sociedades hacen de la cultura material. Nos damos cuenta ahora de que solo podemos comprender el registro arqueológico –es decir, lo que encontramos– si entendemos más detalladamente cómo ocurrió, cómo se formó. Los **procesos postdeposicionales** son, en este momento, un foco de estudio intensivo. Es aquí donde la etnoarqueología adquiere su verdadero sentido: por ejemplo, el estudio de las prácticas de sacrificio entre cazadores-recolectores actuales, llevado a cabo por Lewis Binford (1931-2011) entre los esquimales nunamiut de Alaska, le proporcionó nuevas ideas sobre el modo en que se puede haber formado el registro arqueológico, permitiéndole reevaluar los restos óseos de animales comidos por hombres primitivos en otras partes del mundo.

Estos estudios, además, no se limitan a pequeñas comunidades indígenas. La cultura material contemporánea se ha convertido en nuestros días en un objeto de estudio de pleno derecho. La arqueología del siglo XXI ya se ocupa de un amplio abanico de cuestiones que abarca desde el diseño de botellas de Coca-Cola y latas de cerveza hasta la patología forense aplicada a la investigación de crímenes de guerra, sea en Bosnia, el África occidental o Irak. El Garbage Project liderado por William L. Rathje (1945-2012), que estudiaba los desperdicios de distintas zonas de la ciudad de Tucson, Arizona, para conocer mejor las pautas de consumo de una población urbana contemporánea, sirvió de pionero a estos estudios actualísticos en arqueología. Otros elementos, como los aeródromos o los emplazamientos artilleros de la Segunda Guerra Mundial (1939-1945), son conservados en la actualidad como mo-

0.9 Las referencias a las convenciones, los lenguajes y los hallazgos arqueológicos abundan cada vez más en la sociedad contemporánea, incluido el arte. La obra *Fields for the British Isles* (1993), de Antony Gormley, está compuesta de miles de figuras de terracota inspiradas en figurillas prehistóricas halladas en Mesoamérica y el sudoeste de Europa. El efecto que causan en el espectador que las contempla es abrumador.

numentos antiguos, al igual que ocurre con las instalaciones de telecomunicaciones de la época de la Guerra Fría o con los restos que aún se mantienen en pie del Muro de Berlín, demolido en 1989. El Nevada Test Site, creado en 1950 en EEUU como zona de prueba de armamentos, también se ha convertido en la actualidad en objeto de investigación y conservación arqueológica.

La arqueología del siglo XX ha tenido hasta sus propios saqueadores: los objetos extraídos de los restos del *Titanic* han sido vendidos a coleccionistas privados a cambio de grandes sumas. Por su parte, la arqueología del siglo XXI tuvo un inicio sombrío, con los trabajos de recuperación que siguieron a la catastrófica destrucción del World Trade Center en Nueva York, el 11 de septiembre de 2001. La Zona Cero, el lugar, protegido y conservado, donde una vez se alzaron las torres gemelas, se erige ahora mismo como uno de los principales monumentos conmemorativos de Nueva York.

En la actualidad, siguen surgiendo nuevas especialidades y subdisciplinas. La **bioarqueología,** es decir, el estudio de las plantas y los animales (y los otros seres vivos) que formaban parte del medioambiente y la dieta de los seres humanos, nacería a partir del enfoque medioambiental, que gozaría de gran popularidad a finales del siglo XX. Este es también el caso de la **geoarqueología:** la aplicación de las ciencias geológicas a la arqueología para la reconstrucción de los antiguos medioambientes y el estudio de los materiales líticos. La **arqueogenética,** o estudio del pasado humano a través de la genética molecular, es un campo en rápido crecimiento, que se está viendo transformado por el enorme impulso de los estudios de **ADN** antiguo. Estas disciplinas, junto con otras también emergentes, como la **antropología forense,** son producto tanto de los avances científicos como de la mayor conciencia que los arqueólogos tienen del potencial que dichos avances pueden tener para el estudio del pasado.

La ética arqueológica

Resulta cada vez menos discutible que la práctica de la arqueología tiene numerosas implicaciones morales, y que los usos de la arqueología, sean políticos o comerciales, casi siempre generan dilemas de orden moral o ético (véanse caps. 14 y 15). Está claro que, de acuerdo con la mayoría de los códigos morales, la destrucción deliberada de restos arqueológicos, como la demolición de los Budas de Bamiyán o el derribo de Nínive y otros yacimientos en el Norte de Irak por el llamado «Estado Islámico» (IS) en 2015, son actos abyectos, sea cual sea nuestra posición moral. Efectos comparables tuvo el fracaso de las fuerzas de la coalición que invadió Irak en 2003 en salvaguardar los tesoros y los yacimientos arqueológicos de ese país. Pero otros casos no resultan tan obvios. ¿Bajo qué circunstancias debemos permitir que la presencia de yacimientos arqueológicos impida la ejecución de grandes proyectos, como la construcción de carreteras o de presas? Durante la Revolución Cultural china (1966-1976) el presidente Mao acuñó la proclama «que el pasado sirva al presente», pero, en ocasiones, esta idea se ha empleado como excusa para la destrucción deliberada de restos antiguos.

La arqueología moderna debe también enfrentarse a su propio pasado colonialista, y trabajar con los descendientes de comunidades antiguas, como los indígenas de Norteamérica, Australia, Sudáfrica y la Eurasia septentrional, para asegurarse de que el pasado es inclusivo y que está a la disposición de todos. Esta idea de «descolonizar» el pasado ha resultado en la llamada **arqueología indígena,** una subdisciplina de la arqueología que busca implicarse con los pueblos indígenas y empoderarlos en la conservación de su patrimonio, además de en otras formas de **arqueología pública.**

La explotación comercial del pasado también presenta muchas dificultades. Muchos yacimientos arqueológicos padecen en la actualidad una afluencia excesiva de visitantes, y el gran número de recorridos turísticos supone un problema para su conservación. Este problema viene afectando a Stonehenge, el mayor monumento prehistórico del sur de Gran Bretaña, donde se han ensayado diversas soluciones para asimilar la creciente llegada de turistas, incluyendo un centro de visitantes construido en 2013, con un coste de 27 millones de libras, y donde se debate acerca de la conveniencia de construir una autovía en las inmediaciones del monumento. Quizás, el asunto más serio sea el de la connivencia de los principales museos del mundo en el saqueo del patrimonio arqueológico mundial, mediante la compra de antigüedades de origen desconocido o procedentes del mercado negro, objetos cuyo lugar de procedencia e historia se desconocen. Las demandas hechas por el Estado italiano (en 2006-2009) exigiendo la devolución de piezas contenidas en el Museo Metropolitano de Arte de Nueva York, el Museo Getty de Malibú y el Museo de Arte de Cleveland, y el regreso a Italia de las antigüedades saqueadas con el que se dio fin al proceso, nos hacen cuestionar la integridad de los directores y los patrocinadores de algunos museos –individuos bien formados, de quienes se espera que se erijan en guardianes y defensores del pasado, y no en partícipes de los procesos comerciales que están llevando a su destrucción.

Objetivos y problemas

Si la meta es conocer el pasado humano, es ahí donde reside, precisamente, la principal dificultad de lo que pretendemos descubrir. Los enfoques tradicionales adoptados en los siglos XIX y XX concebían el objetivo de la arqueología como una reconstrucción: unir las piezas del

rompecabezas. Pero ahora no basta simplemente con recrear la cultura material de periodos remotos, o completar la imagen de los más recientes.

Se ha definido un nuevo objetivo en términos de «la reconstrucción del modo de vida de las gentes responsables del registro arqueológico». Por supuesto, nos interesa tener una imagen clara de cómo vivía la gente y explotaba su entorno. Pero también pretendemos entender *por qué* vivían así: por qué adoptaron esos patrones de comportamiento y cómo llegaron a tomar forma sus modos de vida y su cultura material. Resumiendo, nos interesa *explicar* el cambio.

Hay muchos problemas importantes que nos preocupan ahora. Queremos comprender las circunstancias en las que aparecieron por vez primera nuestros antepasados. ¿Sucedió esto en África y solamente allí, como todo parece indicar? ¿Eran estos humanos primitivos auténticos cazadores o simples carroñeros? ¿Cuáles fueron las circunstancias en las que evolucionó nuestra propia subespecie de *Homo sapiens sapiens?* ¿Cómo explicamos el nacimiento del arte paleolítico? ¿Cómo se produjo el cambio desde la caza y la recolección a la agricultura en Asia occidental, Mesoamérica y otras partes del mundo? ¿Por qué ocurrió en el transcurso de solo unos pocos milenios? ¿Cómo explicar el surgimiento de las ciudades, en distintas partes del mundo, de forma aparentemente independiente? ¿Cómo se forma la identidad, individual o colectiva? ¿Cómo decidir qué elementos del patrimonio cultural de una región o nación merecen ser conservados?

Tras estas cuestiones generales, existen otras más específicas. Por qué una cultura determinada adoptó una forma y no otra: cómo surgieron sus particularidades y cómo influyeron estas en su desarrollo. Este libro no se propone revisar las respuestas provisionales a estas preguntas –aunque muchos de los impresionantes resultados de la arqueología reciente se reflejarán en las páginas que siguen–. En este libro examinaremos, más bien, los *métodos* mediante los cuales podemos responder a estas cuestiones.

En la actualidad, los arqueólogos, conscientes de la importancia del rigor científico, intentan presentar de forma explícita y desde el principio cuáles son sus objetivos y cómo aspiran a conseguirlos. Este es lo que se conoce como **plan de investigación**, que puede ser brevemente resumido en cuatro fases:

1. *Formulación* de una estrategia para resolver un problema concreto, o para testar una hipótesis o idea.
2. *Recopilación* y *registro* de la *evidencia* que nos permitirá poner dicha idea a prueba, lo que normalmente implica organizar un equipo de especialistas y plantear el necesario trabajo de campo, esto es, prospección, excavación o ambos.
3. *Procesamiento* y *análisis* de la evidencia, cuya interpretación a la luz de la hipótesis original pretendemos testar.
4. *Publicación* de resultados en artículos, libros, etcétera.

Es importante recordar que en el mundo real esta sucesión ideal de pasos se produce raramente: la estrategia de investigación habrá de ser constantemente modificada de acuerdo con los datos que van surgiendo. Con demasiada frecuencia, la publicación de los resultados no recibe la atención que merece, lo que es inexcusable (cap. 15). De cualquier forma, en un proyecto bien organizado, el objetivo general –las preguntas que se pretende responder– se mantendrá intacto, incluso si la estrategia y los métodos movilizados para hacerlo se modifican para adaptarse a los acontecimientos.

Lecturas adicionales

Los libros siguientes son una muestra de la gran diversidad existente en la arqueología actual. La mayoría de ellos destacan por sus buenas ilustraciones:

Bahn, P. G. (ed.), *The Penguin Archaeology Guide*, Londres, Penguin, 2001.

—, *The World Atlas of Archaeology*, Nueva York, Facts on File, 2000.

Cunliffe, B.; Davies, W. y Renfrew, C. (eds.), *Archaeology, the Widening Debate*, Londres, British Academy, 2002.

Fagan, B. M. (ed.), *Discovery! Unearthing the Treasures of Archaeology*, Londres y Nueva York, Thames & Hudson, 2007 [ed. cast.: *¡Descubrimiento!: los nuevos tesoros de la arqueología salen a la luz*, Barcelona, Blume, 2007].

Forte, M. y Siliotti, A. (eds.), *Virtual Archaeology*, Londres y Nueva York, Thames & Hudson y Abrams, 1997.

Reich, D., *Who We Are and How We Got Here: Ancient DNA and the New Science of the Human Past*, Oxford, Oxforfd University Press, 2018.

Renfrew, C. y Bahn, P., *The Cambridge World Prehistory* (3 vols.), Cambridge, Cambridge University Press, 2014.

Scarre, C. (ed.), *The Seventy Wonders of the Ancient World. The Great Monuments and How they were Built*, Londres y Nueva York, Thames & Hudson, 1999 [ed. cast.: *Las setenta maravillas del mundo antiguo: los grandes monumentos y cómo se construyeron*, Barcelona, Blume, 2007].

Scarre, C. (ed.), *The Human Past: World Prehistory and the Development of Human Societies*, Londres y Nueva York, Thames & Hudson, ⁴2018.

Schofield, J (ed.), *Monuments of War: The Evaluation. Recording and Management of Twentieth-Century Military Sites*, Londres, English Heritage, 1998.

Parte I

El marco de la arqueología

La arqueología se interesa en el conocimiento global de la experiencia humana en el pasado: cómo se organizaba la gente en grupos sociales y cómo explotaba el entorno; qué comían, hacían y creían; cómo se comunicaban y por qué cambiaron sus sociedades. Estas son las apasionantes cuestiones de las que trataremos posteriormente en este libro. En primer lugar, sin embargo, necesitamos un marco en el que plantear estas cuestiones, los conceptos y técnicas que los arqueólogos aplican para explorar el pasado. La parte I, por tanto, se centra en los materiales que los arqueólogos estudian con mayor frecuencia, dónde se encuentra la evidencia y cómo se establece su cronología. Los arqueólogos también se interesan por el trabajo de sus predecesores, estudiando los caminos abiertos por generaciones anteriores de arqueólogos. Una vez que este marco esté firmemente establecido, podremos pasar a describir técnicas más complejas y preguntas arqueológicas de mayor calado.

El primer capítulo de la parte I está dedicado a la historia de la disciplina, prestando especial atención al origen y desarrollo de conceptos arqueológicos que hoy damos por supuestos. Entonces, formulamos la primera cuestión, «¿qué?»: ¿qué se conserva? y ¿cuál es la serie de materiales arqueológicos que han llegado hasta nosotros? La segunda pregunta, «¿dónde?», se aplica a los métodos empleados para hallar e investigar yacimientos y a los principios de excavación y análisis preliminar. Nuestra tercera pregunta, «¿cuándo?», considera la experiencia humana del tiempo y su medida, y evalúa la amplia serie de técnicas disponibles hoy en día para auxiliar al arqueólogo en la datación del pasado.

1 Los investigadores
La historia de la arqueología

A menudo se considera la historia de la arqueología como la historia de los grandes descubrimientos: la Tumba de Tutankhamón en Egipto, las ciudades mayas perdidas en México, las cuevas pintadas de Lascaux en Francia, o los restos de nuestros predecesores sepultados en la garganta de Olduvai, en Tanzania. Pero es mucho más que esto, es la historia de cómo hemos llegado a mirar la evidencia material del pasado humano. En este capítulo examinamos el desarrollo de las preguntas e ideas de la arqueología y la aplicación de nuevos métodos de investigación. Cabe recordar que la interpretación del pasado es siempre un producto del presente: las ideas y las teorías, al igual que los métodos, están en evolución permanente. Cuando describimos la actual metodología arqueológica, no estamos más que describiendo un paso más en una trayectoria mucho más larga. Además, conocer la historia de la arqueología nos permite apreciar con claridad el efecto que las ideas políticas, las expectativas de la sociedad y los desarrollos científicos pueden tener en la interpretación del pasado. Dentro de unas décadas, o incluso unos años, estas técnicas e ideas habrán quedado obsoletas. La arqueología es una disciplina en constante movimiento.

Es importante recordar que hace apenas siglo y medio, las personas más cultas creían que el mundo había sido creado pocos milenios antes y que todo lo que cabía conocer del pasado remoto debía buscarse en los textos supervivientes de los primeros historiadores, sobre todo los de Oriente Próximo, Egipto y Grecia. No había conciencia de que fuese posible un tipo de historia coherente de los periodos previos a la escritura. En palabras del estudioso danés Rasmus Nyerup (1759-1829):

> *Todo lo que ha llegado hasta nosotros del paganismo está envuelto en una densa niebla; pertenece a un periodo del tiempo que no podemos medir. Sabemos que es más antiguo que la Cristiandad, pero respecto a si fueron un par de años o un par de siglos, o incluso más de un milenio, no podemos hacer más que conjeturas.*

Hoy en día, podemos penetrar, en efecto, esa «densa niebla» del pasado remoto. No solo porque continuamente se hacen nuevos descubrimientos. Sino porque hemos aprendido a formular algunas de las *preguntas correctas*, y hemos desarrollado algunos de los *métodos adecuados* para contestarlas. La evidencia material del registro arqueológico ha estado esparcida a nuestro alrededor durante mucho tiempo. Lo que es nuevo es nuestra conciencia de que los métodos de la arqueología nos pueden dar información sobre el pasado, incluso sobre el pasado prehistórico (anterior a la invención de la escritura). De este modo, la historia de la arqueología es, en primera instancia, una historia de *ideas*, de teoría, de modos de mirar al pasado. Después, es una historia del desarrollo de *métodos de investigación*, del empleo de esas ideas y el análisis de esas cuestiones. Y, solo en tercer lugar, es una historia de los propios descubrimientos.

Podemos ilustrar la relación entre estos aspectos de nuestro conocimiento del pasado con un sencillo diagrama:

1.1

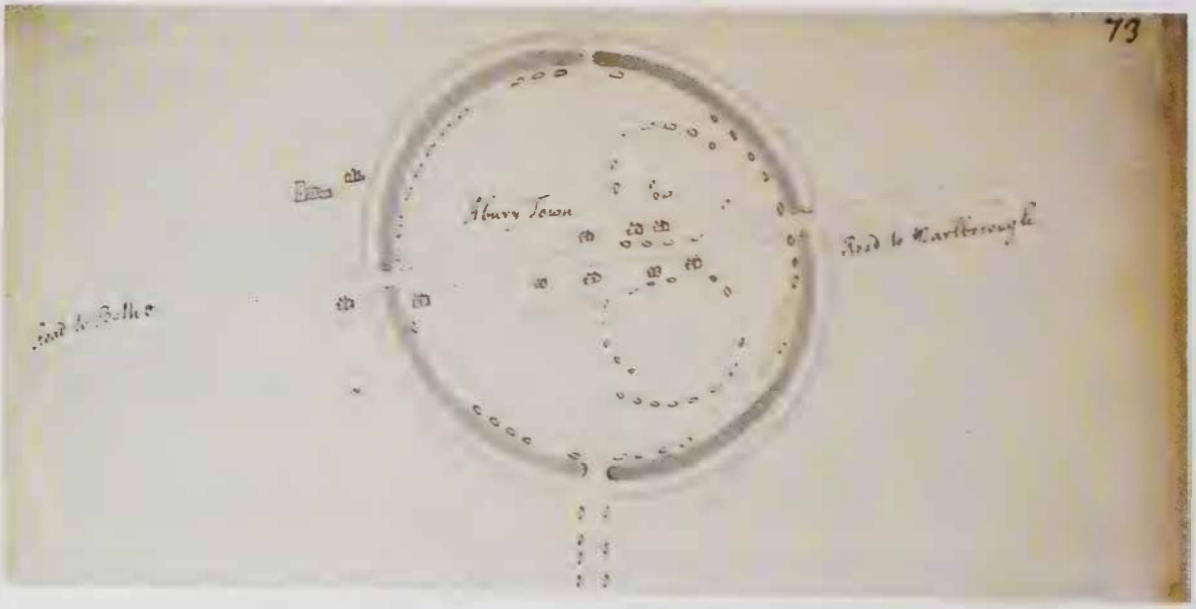
1.2. (Página opuesta) La ciudad romana de Pompeya a la sombra del Vesubio. Cuando el volcán entró en erupción en el año 79 d.C. la ciudad quedó sepultada y olvidada hasta el comienzo de las excavaciones, mediado el siglo XVIII. Este espectacular descubrimiento generó mucho interés por el pasado y tuvo gran influencia en la práctica artística.

La fase especulativa

El hombre siempre ha especulado sobre el pasado, y casi todas las culturas tienen sus propios mitos de creación para explicar por qué la sociedad es como es. Así, el escritor griego del siglo VIII a.C. Hesíodo, en su poema épico *Los trabajos y los días,* concibió el pasado humano como un descenso en cinco etapas: la Edad de Oro y los Inmortales, que «vivían con tranquilidad y paz en sus tierras con muchas cosas buenas»; la Edad de Plata, cuando los humanos eran menos nobles; la Edad de Bronce; la Edad de los Héroes Épicos; y, finalmente, su propio tiempo, la Edad del Hierro y la Terrible Aflicción, en la que «los hombres nunca descansan del trabajo y el dolor durante el día, ni del frío durante la noche».

Muchas culturas también han quedado fascinadas por las sociedades que las precedieron. Los aztecas exageraron su ascendencia tolteca y estaban tan interesados en Teotihuacán, la gran ciudad abandonada cientos de años antes y que ellos asociaban erróneamente a los toltecas, que incorporaron máscaras ceremoniales de piedra procedentes de ese lugar a los depósitos de los cimientos de su propio Templo Mayor (cuadro, pp. 570-571). Se desarrolló una curiosidad bastante más imparcial por las reliquias de sociedades pasadas en varias civilizaciones antiguas, en las que sabios y dirigentes coleccionaban y estudiaban objetos del pasado. Nabónido, último rey nativo de Babilonia (r. 555-539 a.C.), tuvo un gran interés por las antigüedades. Excavó en un importante templo y descubrió la primera piedra, depositada unos 2.200 años antes. Almacenó muchos de sus hallazgos en una especie de museo en Babilonia.

Cabe afirmar que uno de los primeros precursores de la arqueología es la búsqueda de objetos sagrados. La emperatriz de Roma –y luego santa– Helena (siglos III-IV d.C.) viajó hacia oriente buscando reliquias cristianas, e incluso hizo excavaciones a tal fin. Durante el Renacimiento (siglos XIV al XVII), la realeza y las gentes refinadas comenzaron a crear «gabinetes de curiosidades», en los que artefactos singulares y antiguos se disponían de forma un tanto desordenada junto a minerales exóticos y toda clase de especímenes ilustrativos de lo que se denominaba «historia natural». Durante este periodo, los estudiosos comenzaron a estudiar y coleccionar las reliquias de la antigüedad clásica. Y en tierras más septentrionales, lejos de los centros de civilización de la Grecia y Roma antiguas, también empezaron a estudiar los vestigios locales de su propio pasado remoto; sobre todo, ciertos monumentos destacados, a menudo hechos de piedra, que llamaban inmediatamente la atención, como las grandes tumbas pétreas de la Europa noroccidental y sitios tan impresionantes como Stonehenge, o Carnac, en Bretaña. En los Países Bajos, la poeta y erudita Titia Brongersma (*ca.* 1650-1700) se interesaba en estas estructuras, también llamadas «dólmenes», y financió una de las primeras excavaciones conocidas en Europa. Descubrió que, en contra de la creencia generalizada de que habían sido construidas por gigantes, estas estructuras en realidad eran tumbas. Publicó un único libro de poesía en el que se incluía una oda al dolmen que excavó. Más tarde, William Stukeley (1687-1765) hizo estudiossistemáticos de algunos de estos monumentos en Inglaterra, con planos precisos



1.3. Página del cuaderno de William Stukeley, con un diagrama de las piedras de Avebury, en el sur de Inglaterra.

1.4 Las primeras excavaciones: Colt Hoare y William Cunnington dirigiendo una al norte de Stonehenge en 1805.

que todavía hoy resultan útiles. Stukeley y sus compañeros también demostraron que los monumentos no eran obra de gigantes ni demonios, como sugerían topónimos como Devil's Arrow, sino de humanos. También consiguió datar algunos monumentos rurales, al mostrar cómo, dado que las carreteras romanas cortaban por los túmulos, estas debían ser de época posterior. En torno a 1675, Carlos de Sigüenza y Góngora (1645-1700) pondría en marcha la primera excavación arqueológica en el Nuevo Mundo –un túnel excavado en la Pirámide de la Luna de Teotihuacán.

Las primeras excavaciones

En el siglo XVIII, los investigadores más intrépidos excavaron algunos de los yacimientos más insignes. Pompeya fue uno de los primeros, aunque la excavación propiamente dicha no comenzó hasta el siglo XIX (cuadro, pp. 24-25). Y en 1765 se excavó un túmulo en Huaca de Tantalluc, en la costa de Perú, en cuyo interior se descubrió una oquedad con ofrendas; la **estratigrafía** del túmulo fue descrita correctamente. Pero el mérito de dirigir «la primera excavación científica en la historia de la arqueología» recae sobre Thomas Jefferson (1743-1826), luego tercer presidente de EEUU, quien, en 1784, cavó una zanja atravesando un túmulo sepulcral en su propiedad de Virginia. Su trabajo marca el inicio del fin de la fase especulativa.

En tiempos de Jefferson, la gente suponía que los cientos de inexplicables túmulos conocidos al este del río Mississippi habían sido construidos, no por los indígenas indios, sino por una raza mítica de Constructores de Túmulos. Jefferson adoptó un enfoque científico; contrastó las ideas relativas a los túmulos con la evidencia concreta –mediante la excavación de uno de ellos–. Sus métodos fueron lo bastante cuidadosos como para permitirle reconocer niveles diferentes en su zanja y ver que los numerosos huesos humanos presentes estaban peor conservados en las capas inferiores. De todo ello, dedujo que el túmulo había sido reutilizado como lugar de enterramiento en distintas ocasiones. Aunque Jefferson admitió que eran necesarias más evidencias para resolver el problema de los Constructores de Túmulos, no vio motivo alguno para no atribuir a los antepasados de los propios indios su construcción.

Jefferson se adelantó a su tiempo. Su sólido planteamiento –la **deducción** a partir de la evidencia cuidadosamente excavada– no fue adoptado por ninguno de sus sucesores inmediatos en Norteamérica. Mientras, en Europa se llevaban a cabo excavaciones extensivas; así, el inglés Richard Colt Hoare (1758-1838) excavó cientos de túmulos funerarios en el sur de Gran Bretaña durante la primera década del siglo XIX. Logró dividir los monumentos rurales en distintas categorías, como «túmulos de campana», que aún se emplean en nuestros días. Hacia finales del siglo XIX, la anticuaria Christian MacLagan (1811-1901) acometió la primera excavación científica de yacimientos prehistóricos en Escocia, incluyendo las distintivas torres redondas de la Edad de Hierro que se conocen como «broch», en Coldoch, aunque no fue su trabajo lo suficientemente reconocido y se le negó el acceso pleno a la Sociedad de Anticuarios de Escocia. No obstante, ninguna de estas excavaciones acrecentó significativamente nuestro conocimiento del pasado lejano, puesto que su interpretación aún se ceñía al marco bíblico, que insistía en la escasa antigüedad de la existencia humana.

Pompeya: pasado y presente de la arqueología

Los yacimientos de Herculano y Pompeya, situados al pie del monte Vesubio en la bahía de Nápoles, Italia, ocupan un lugar muy especial en la historia de la arqueología. Aún hoy, cuando se han excavado de forma sistemática tantos yacimientos importantes, sigue siendo una experiencia emocionante visitar estas ciudades romanas tan maravillosamente preservadas.

El destino de Pompeya se cumplió un fatídico día de agosto del año 79 d.C. cuando el Vesubio entró en erupción, un acontecimiento catastrófico descrito por el escritor romano Plinio el Joven. La ciudad quedó sepultada bajo varios metros de cenizas volcánicas, asfixiándose en sus casas muchos de sus habitantes. La vecina Herculano se sumergió a mayor profundidad aún. Allí permanecieron las ciudades enteras, conocidas solo por escasos hallazgos fortuitos, hasta la llegada de los anticuarios, en los inicios del siglo XVIII.

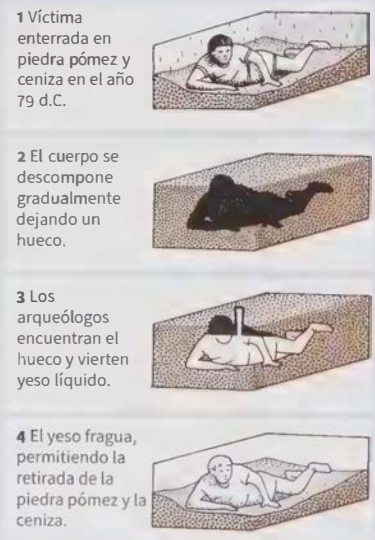
En 1709, el príncipe de Elboeuf, enterado del descubrimiento de mármol trabajado en las proximidades, procedió a explorar, mediante pozos y túneles, lo que hoy sabemos que constituía Herculano. Tuvo la gran suerte de descubrir el antiguo teatro –el primer ejemplar romano completo jamás encontrado– pero estaba interesado, sobre todo, en obras de arte para su colección. Las extrajo sin llevar ninguna clase de registro de su localización.

A imitación de Elboeuf, la búsqueda en Herculano continuó de un modo un poco más sistemático en 1738 y, en 1748, Pompeya fue descubierta. Los trabajos se realizaban bajo el mecenazgo del rey y la reina de Nápoles, pero hicieron poco más que extraer antiguas obras maestras con las que embellecer el palacio real. Poco después, en las afueras de Herculano, se descubrieron los restos de una espléndida villa, con estatuas y una biblioteca completa de papiros carbonizados que han dado nombre al conjunto: la Villa de los Papiros. Sus dimensiones fueron imitadas fielmente por J. Paul Getty en la construcción de su museo en Malibú, California.

El primer catálogo de la colección real se publicó en 1757. Años más tarde, el erudito alemán Johann Joachim Winckelmann (1717-1768), considerado a menudo como el padre de la arqueología clásica, publicó su primera *Carta sobre los descubrimientos de Herculano.* Desde entonces, los hallazgos de ambas ciudades atrajeron una enorme atención internacional, influyendo en los **estilos** de mobiliario y decoración de interiores, e inspirando varias obras de ficción romántica.

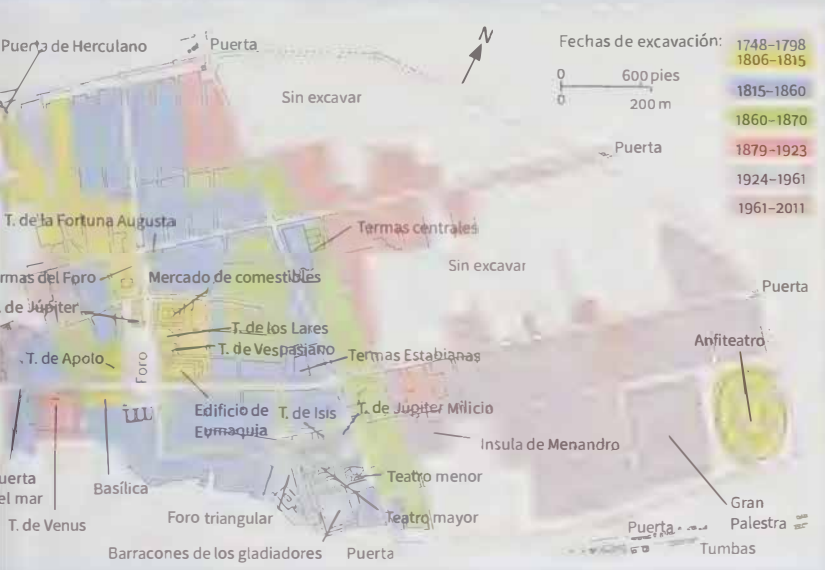
Con todo, las excavaciones correctamente registradas no comenzaron hasta 1860, cuando Giuseppe Fiorelli (1823-1896) fue puesto al frente de los trabajos de Pompeya. En 1864 Fiorelli ideó un método ingenioso para tratar las cavidades de la ceniza en las que habían aparecido esqueletos: simplemente, las rellenó con yeso. La ceniza que rodeaba al hueco actuó como un molde, y el yeso tomó la forma exacta del cuerpo desaparecido. (En una técnica reciente, los excavadores vierten fibra de vidrio transparente. Esto permite que huesos y artefactos permanezcan visibles.).

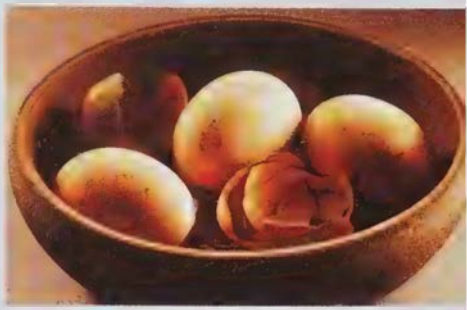
Posteriormente, Amedeo Maiuri excavó en Pompeya entre 1924 y 1961, sacando a la luz gran cantidad de restos de fases anteriores de la ciudad, bajo el nivel del año 79 d.C. Aproximadamente en esa misma época, Tatiana Warsher (1880-1960) compiló su monumental «Codex Topographicus Pompeianus», en cuarenta volúmenes, en el que se empleaban fotografías, medidas precisas, y las relaciones de artefactos y pinturas con tipos específicos de material arquitectónico para representar con precisión el paisaje urbano de Pompeya. La obra de Warsher recoge todos los detalles de forma meticulosa, y hasta su guía, *Pompeya in Three Hours*, incluye un centenar de ilustraciones. Más recientemente, las tareas de



1.5. (Abajo a la izquierda) Cómo se elabora el molde de un cuerpo.

1.6. (Abajo) Yeso, vertido en la cavidad dejada por el cuerpo, recreando la forma de un pompeyano que cayó en su huida.





1.7 (Arriba) Las condiciones de conservación en Pompeya son espectaculares: huevos carbonizados, hallados entre los restos.

1.8 (Izquierda) Plano de Pompeya, que muestra las áreas excavadas.

1.9 (Abajo) Principios del siglo xx, excavaciones en la Via dell'Abbondanza, principal arteria de Pompeya.

1.10 (Abajo) Esta pintura mural, de la Casa de los Amantes Castos (sobre estas líneas), representa a una joven esclava que observa como dos parejas semidesnudas disfrutan de un banquete.

excavación han tenido objetivos mejor definidos, con la participación de equipos internacionales. Esto ha permitido comprender mejor cambios en los límites y usos de la propiedad en diferentes partes de la ciudad, revelando la metamorfosis de un pequeño asentamiento agrícola en una sofisticada urbe, arrojando nueva luz sobre el desarrollo social y económico de la Pompeya romana.

Pompeya sigue siendo la excavación urbana más completa jamás realizada. El plano de la ciudad está claro en sus puntos fundamentales y la mayoría de los edificios públicos han sido investigados, junto con innumerables tiendas y viviendas particulares. Todavía es enorme su potencial para estudios e interpretaciones nuevos.

Aún hoy no resulta difícil para el visitante de Pompeya evocar las palabras de Shelley en su *Oda a Nápoles*, escrita hace casi dos siglos:

Permanecí en la ciudad desenterrada;
y escuché las hojas de otoño como suaves
[pisadas
de espíritus que atravesaban las calles; y oí
la voz soñolienta de la montaña a intervalos
estremecer por completo esas salas sin
[techo.

Los inicios de la arqueología moderna

La disciplina arqueológica no llegó a constituirse realmente hasta mediados del siglo XIX. Ya existía el precedente sentado por los logros significativos de la recién creada ciencia geológica. Los cientos de fósiles recogidos y descritos por la paleontóloga aficionada Mary Anning (1799-1847) apoyaban la idea de que la edad de la Tierra era mucho mayor que unos pocos miles de años. El geólogo escocés James Hutton (1726-1797), en su *Teoría de la Tierra* (1785), había estudiado la estratificación de las rocas (su disposición en niveles superpuestos o estratos), estableciendo los principios que sentarían las bases de la excavación arqueológica, tal como Jefferson la había prefigurado. Hutton demostró que la **estratificación** de las rocas obedecía a procesos aún activos en mares, ríos y lagos. Esto constituyó el principio del **«Uniformismo».** Fue defendido de nuevo por Charles Lyell (1797-1875) en sus *Principios de Geología* (1833): los fenómenos geológicos antiguos, en esencia, eran similares o «uniformes» respecto a los actuales. También pudo aplicarse esta idea al pasado humano, y señala una de las nociones fundamentales de la arqueología moderna: que, en muchos aspectos, los procesos del pasado son muy similares a los que operan en el presente.

La antigüedad del hombre

Estas ideas ayudaron a sentar las bases de lo que fue uno de los acontecimientos más importantes en la historia intelectual del siglo XIX (e indispensable para la disciplina arqueológica): el reconocimiento de la antigüedad del hombre. Fue un inspector de aduanas francés, Jacques Boucher de Perthes (1788-1868), quien, trabajando en las canteras de grava del río Somme, publicó en 1841 pruebas convincentes de la **asociación** en aquel lugar de artefactos humanos (de piedra tallada, que hoy llamaríamos **«bifaces»**) y huesos de animales extinguidos. Boucher de Perthes sostuvo que esto indicaba la existencia humana mucho antes del Diluvio bíblico. En un principio, su punto de vista no consiguió demasiada aceptación, pero en 1859 dos importantes eruditos británicos, John Evans (1823-1908) y Joseph Prestwich (1812-1896), le visitaron en Francia y quedaron convencidos de la validez de sus hallazgos.

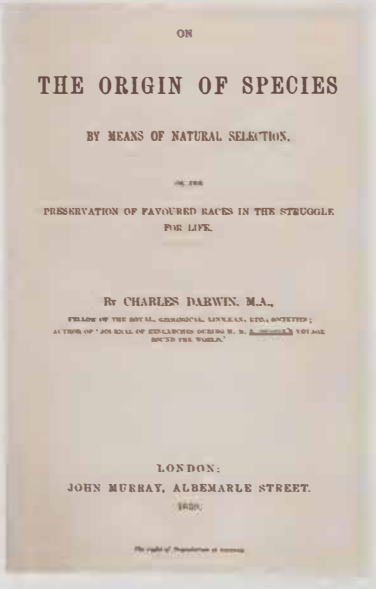
Entonces se reconoció de modo general que los orígenes del hombre se hundían mucho más en el pasado, con lo que la noción bíblica de un mundo creado pocos milenios atrás ya no se sostenía. Se comprobó la posibilidad, incluso la *necesidad*, de una prehistoria de la humanidad; el propio término «prehistoria» adquirió uso general tras la publicación del libro de John Lubbock (1834-1913) *Prehistoric Times* en 1865, que se convirtió en un «best-seller».

El concepto de evolución

Estas ideas armonizaban con los hallazgos de Charles Darwin (1809-1882), cuya obra fundamental, *El origen de las especies*, publicada en 1859, estableció el concepto de **evolución** por selección natural como la mejor explicación del origen y desarrollo de plantas y animales. La propia idea de evolución no era nueva –estudiosos anteriores habían sugerido que los seres vivos habían cambiado o evolucionado a lo largo del tiempo–. Lo que Darwin demostró fue *cómo* se producía este cambio. En la lucha por la existencia, los individuos de una determinada especie mejor adaptados al entorno sobrevivirían (o serían «seleccionados de forma natural»), mientras que los menos adaptados morirían. Los individuos supervivientes transmitirían hereditariamente sus cualidades ventajosas a su descendencia y, gradualmente, las características de una especie cambiarían hasta tal punto que surgiría una nueva. En esto consistía el proceso de la evolución. El otro gran trabajo de Darwin, *El origen del hombre*, no se publicó hasta 1871, pero sus implicaciones eran claras: la especie humana había surgido como parte del mismo proceso. Podía dar comienzo la búsqueda de los orígenes del hombre en el registro material, mediante técnicas arqueológicas.

El Sistema de las Tres Edades

Además de estas técnicas arqueológicas existía otro recurso conceptual que demostró ser muy útil para el estudio del progreso de la prehistoria europea: el **Sistema de las Tres Edades.** Ya en 1808 Colt Hoare había apreciado que dentro de los túmulos que excavaba los artefactos seguían una secuencia de piedra, latón e hierro, pero el primer


ON

THE ORIGIN OF SPECIES

BY MEANS OF NATURAL SELECTION,

PRESERVATION OF FAVOURED RACES IN THE STRUGGLE FOR LIFE.

By CHARLES DARWIN, M.A.,

LONDON:
JOHN MURRAY, ALBEMARLE STREET.

1.11 Portada del libro de Darwin, cuyas ideas sobre la evolución resultaron ser muy influyentes, no solo en la arqueología.

La evolución: la gran idea de Darwin

El concepto de evolución ha tenido una importancia fundamental en el desarrollo del pensamiento arqueológico. En primer lugar, se asocia al nombre de Charles Darwin, cuya obra *El origen de las especies* (1859) explicaba, en efecto, el problema del origen y desarrollo de las especies vegetales y animales, incluyendo al hombre. Para ello insistía en que existen variaciones dentro de cada especie (un individuo es diferente de otro), que la transmisión de los rasgos físicos se realiza solo por herencia y que la selección natural determina la supervivencia. Darwin tuvo precursores, claro, entre ellos Thomas Malthus, que le influyó con su noción de competitividad por medio de la presión de la población, y el geólogo Charles Lyell con su énfasis en el cambio gradual.

El impacto de la arqueología

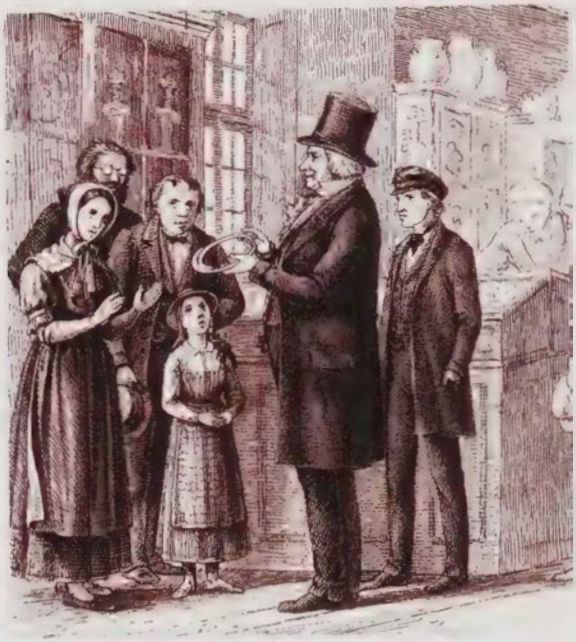
La obra de Darwin tuvo un impacto inmediato en arqueólogos como Pitt-Rivers, John Evans y Oscar Montelius, que sentaron las bases del **estudio tipológico** de los artefactos. Su influencia en los pensadores y antropólogos sociales fue aún mayor: entre ellos estaba Karl Marx (Marx también fue influenciado por el antropólogo norteamericano Lewis Henry Morgan; véase p. 29).

La implementación de los principios de la evolución a la organización social no siempre sigue los mecanismos detallados de transmisión hereditaria que se aplican a las especies definidas biológicamente, dado que la cultura se puede aprender y transmitir de generación en generación, en mayor medida que de padres a hijos. Incluso, a menudo, el término «evolutivo», aplicado a un argumento o a una explicación, significa simplemente «generalizador». Llegados a este punto, es importante que seamos conscientes del gran giro dado por la antropología a finales del siglo XIX, que la alejó de las amplias generalizaciones de Lewis Henry Morgan y Edward Tylor en favor de un enfoque descriptivo mucho más detallado, denominado a menudo «particularismo histórico» y asociado al nombre del antropólogo Franz Boas. En los años anteriores y posteriores a la Segunda Guerra Mundial, antropólogos como Leslie White y Julian Steward fueron, a su vez, innovadores, rechazando a Boas e intentando generalizar para encontrar explicaciones del cambio a largo plazo. White fue, durante muchos años, el único representante del **evolucionismo cultural,** con libros como *The Evolution of Culture* (1959). Whitey Steward influyeron en gran medida en Nuevos Arqueólogos de las décadas de 1960 y 1970 como Sally Binford, Lewis Binford, Kent Flannery y David L. Clarke.

1.12 Charles Darwin, caricaturizado como un simio en 1874. El pie de la ilustración incluía un verso de *Trabajos de Amor Perdido*, de Shakespeare: «El mono de las buenas formas».

Enfoques recientes

En los últimos años la óptica evolucionista ha seguido jugando un papel fundamental en el estudio de los orígenes del hombre. La teoría de la deriva genética fue un factor importante en la evolución biológica, al explicar que las fluctuaciones genéticas azarosas pueden llevar a la desaparición de **combinaciones genéticas** inusuales. Este proceso es independiente de la selección natural. También se ha apuntado el hecho de que el proceso evolutivo no tiene necesariamente que ser gradual; en este aspecto, ha intervenido el concepto de «equilibrio inestable», por el que una especie, tras no sufrir modificaciones genéticas significativas durante un periodo muy largo de tiempo, experimenta cambios súbitos. La evolución tampoco tiene que ser simple: véase el cap. 12, donde se aborda en detalle. Tampoco parece que el debate acerca del «diseño inteligente», desarrollado en Estados Unidos, resulte demasiado útil: no se trata más que de una actualización de los argumentos tradicionales que defienden la existencia de Dios, modificados para no hacer explícita la identidad del diseñador –no se trata de ciencia–. Sin embargo, cada vez resulta más claro que la perspectiva evolucionista de Darwin aún no ha sido capaz de generar mecanismos que expliquen adecuadamente los procesos implicados en el desarrollo cultural humano. La noción de «meme», supuestamente un agente de cambio específico y transferible basado en el concepto de «gen», no ha resultado ser útil en la práctica. Tampoco puede decirse que la aplicación de la psicología evolutiva haya resuelto aún demasiadas dudas. No pretendemos sugerir que la teoría evolutiva de Darwin sea incorrecta, y de hecho existen indicios de que las **simulaciones** informáticas y otros acercamientos a la diversificación, como los estudios filogenéticos, tienen aplicaciones lingüísticas y al estudio de la cultura material, además de a la genética molecular.



1.13 C. J. Thomsen muestra a los visitantes una antigüedad del Museo Nacional Danés, catalogado según su Sistema de las Tres Edades.

1.14 La influencia de Darwin es evidente en estas primeras tipologías. **(Izquierda)** John Evans trató de remontar el origen de las acuñaciones celtas de Gran Bretaña, al fondo, a la estátera de oro de Filipo de Macedonia, arriba. **(Derecha)** Clasificación de Montelius de las fíbulas (hebillas) de la Edad del Hierro, mostrando su evolución.

estudio sistemático no se produjo hasta que, en 1836, el estudioso danés C. J. Thomsen (1788-1865) publicó su guía del Museo Nacional de Copenhague, que apareció en inglés en 1848 con el título de *Guide to Northern Archaeology*. En ella proponía que las colecciones se dividieran entre las procedentes de la Edad de Piedra, la Edad del Bronce y la del Hierro, y esta clasificación fue considerada de utilidad por eruditos de toda Europa. Más tarde, se estableció una subdivisión de la primera entre Paleolítico o Antigua Edad de Piedra y **Neolítico** o Nueva Edad de Piedra. Estos términos fueron menos aplicables a África, donde no se empleaba el bronce al sur del Sahara, o a América, en la que el bronce era poco importante y no se utilizaba el hierro antes de la conquista europea. Pero fue un avance conceptualmente significativo. Estableció el principio de que, estudiando y clasificando los artefactos prehistóricos, se podía llevar a cabo una ordenación cronológica, y decir algo de los periodos en cuestión. La arqueología progresaba más allá de la mera especulación sobre el pasado y, a cambio, se convertía en una disciplina que implicaba una excavación meticulosa y el estudio sistemático de los artefactos descubiertos. Aunque ya ha sido superado, gracias a la aparición de los sistemas cronométricos de datación (cap. 4), el Sistema de las Tres Edades perdura aún como uno de los principales sistemas de división de material arqueológico.

Estos tres grandes avances conceptuales –la antigüedad del hombre, la teoría de la evolución de Darwin y el Sistema de las Tres Edades– proporcionaron, al fin, un marco para el estudio del pasado y para plantearse preguntas sobre él. Las ideas de Darwin influyeron también en otro aspecto. Sugerían que las culturas humanas habían evolucionado de forma análoga a las especies de animales y plantas. Poco después de 1859, eruditos británicos, como el general Pitt-Rivers (de quien volveremos a hablar más adelante) y John Evans, ideaban esquemas evolutivos de formas artefactuales, que dieron lugar al método «tipológico» –la ordenación de artefactos en secuencias cronológicas o de desarrollo–, posteriormente elaborados de un modo más detallado por el estudioso sueco Oscar Montelius (1843-1921).

Etnografía y arqueología

Otra línea importante de desarrollo entonces fue percibir que el estudio etnográfico de las comunidades vivientes de diversos lugares podía ser un punto de partida útil para los arqueólogos, en su esfuerzo por comprender el modo de vida de sus propios antepasados, cuyos sencillos útiles y técnicas eran análogos. Por ejemplo, el marco colonial hacía que el contacto con las comunidades indígenas de Norteamérica dotase a los estudiosos de modelos con los que abordar los tatuajes de celtas y britanos.

Al mismo tiempo, los propios etnógrafos y antropólogos creaban esquemas del progreso humano. Fuertemente influidos por las ideas de Darwin sobre la evolución, el

antropólogo británico Edward Tylor (1832-1917) y su colega americano Lewis Henry Morgan (1818-1881) publicaron trabajos importantes en la década de 1870, sosteniendo que las sociedades humanas habían evolucionado desde un estadio de *salvajismo* (caza primitiva), a través de la *barbarie* (agricultura simple), hasta la *civilización* (la forma superior de sociedad). Las ideas sostenidas por Morgan en su obra *La sociedad primitiva* (1877) –en especial, la noción de que el hombre había vivido una vez en un estado de comunismo primitivo, compartiendo los recursos equitativamente– influyeron poderosamente en Karl Marx y Friedrich Engels, quienes se inspiraron en ellas en sus escritos sobre las sociedades precapitalistas, e influenciando, a su vez, a muchos arqueólogos marxistas posteriores. El paradigma de la progresión de la sociedad quedaba enmarcado por el colonialismo, asumiendo que la civilización occidental formaba la cúspide de la historia humana; un legado con el que los arqueólogos siguen teniendo que lidiar en su interpretación del pasado.

1.15 Ilustración, precisa aunque un tanto romántica, de una estela de Copán, obra de Frederick Catherwood; en la época en que visitó el yacimiento (1840), los jeroglíficos mayas aún no habían sido descifrados.

El descubrimiento de las primeras civilizaciones

En la década de 1880, ya se habían desarrollado muchas de las ideas que sirven de base a la arqueología moderna. Pero estos conceptos se perfilaron sobre el fondo de los grandes descubrimientos decimonónicos de antiguas civilizaciones, tanto en el Viejo como en el Nuevo Mundo.

El esplendor de la civilización egipcia ya había atraído la atención de un público entusiasta, tras la expedición militar de Napoleón en 1798-1799. El descubrimiento de la Piedra de Rosetta por uno de sus soldados fue lo que proporcionó, a la larga, la clave para comprender la escritura **jeroglífica** egipcia. En la piedra estaban grabados dos textos idénticos, uno en escritura egipcia y otro en griego. Jean-François Champollion (1790-1832) utilizó esta inscripción bilingüe para descifrar los jeroglíficos en 1822, tras 14 años de trabajo. Un ejemplo similar de brillante erudición ayudó a desvelar los secretos de la escritura **cuneiforme** empleada en muchas lenguas de la antigua Mesopotamia. Fue descifrada por Henry Rawlinson (1810-1895), quien empeñó 20 años de su vida en el estudio de una inscripción trilingüe del siglo VI a.C., encontrada en un inaccesible precipicio entre Bagdad y Teherán. Otras formas antiguas de escritura solo pudieron ser descifradas bien avanzado el siglo XX, como el Lineal B, que tuvo que esperar hasta 1952 para ser descifrado, tras más de dos décadas de trabajo por parte de Alice Kober (1906-1950), Michael Ventris (1922-1956) y John Chadwick (1920-1998). Otros, como el indus antiguo o Harappan, aún no han podido ser descifrados.

Egipto y Oriente Próximo también fascinaron al abogado y diplomático norteamericano John Lloyd Stephens (1805-1852), pero fue en el Nuevo Mundo donde alcanzó la fama. Sus viajes por Yucatán con el artista inglés Frederick Catherwood (1799-1854), y los libros ilustrados que realizaron juntos a partir de 1840, mostraron por primera vez a un público ávido las ciudades en ruinas de la antigua cultura maya. A diferencia de otros investigadores norteamericanos del momento, que seguían abogando por una raza blanca desaparecida de Constructores de Túmulos, Stephens creía, acertadamente, que tales monumentos eran obra de los ancestros mayas de unos pueblos que aún habitaban la región. También se dio cuenta de que había inscripciones jeroglíficas similares en diferentes lugares, lo que le llevó a defender la unidad cultural maya –aunque estos glifos no pudieron ser descifrados, por Tatiana Proskouriakoff (1909-1985), hasta la década de 1960.

Si la Biblia alentó la búsqueda de civilizaciones perdidas en Egipto y Oriente Próximo, fue el poema homérico de *La Ilíada* el que alimentó la imaginación del banquero alemán Heinrich Schliemann (1822-1890) y lo lanzó a la búsqueda de la ciudad de Troya. Gracias a una suerte extraordinaria y a su buen juicio, la identificó en una serie de campañas llevadas a cabo en Hissarlik, al oeste de

El desarrollo de las técnicas de campo

Fue solo a finales del siglo XIX, cuando se comenzó a adoptar de forma generalizada una sólida metodología de excavación. Desde ese momento, y durante el presente siglo, destacan las figuras que podemos considerar como creadores de los métodos modernos de campo.

General Augustus Lane-Fox Pitt-Rivers (1827–1900)

Soldado profesional durante gran parte de su vida, Pitt-Rivers aplicó su larga experiencia militar en métodos, exploración y precisión a realizar excavaciones impecablemente organizadas en sus posesiones de Inglaterra. Se hicieron planos, secciones e incluso maquetas registrándose la posición de cada objeto. No le interesaba recuperar tesoros sino recobrar todas la cosas, por triviales que fuesen. Fue un pionero por su afán por el registro total, y por los cuatro volúmenes impresos a sus expensas, que describen sus excavaciones en Cranborne Chase de 1887-1898 y representan el mejor ejemplo de publicación arqueológica. De hecho, sus técnicas de registro eran tan meticulosas que el yacimiento continúa hoy en día siendo interpretado con ayuda de sus monografías.

1.16 (Arriba a la izq.) El general Pitt-Rivers. **1.17 (Arriba a la derecha)** Un ejemplo del meticuloso registro de Pitt-Rivers: su plano del Túmulo 27 de Cranborne Chase. **1.18 (Dcha.)** La zanja de Wor Barrow durante la excavación del yacimiento a mediados de la década de 1890. **1.19 (Abajo)** Excavación en curso en Wor Barrow, Cranborne Chase. El túmulo fue al final destruido.

1.20 (Arriba a la izq.) Flinders Petrie retratado, en la década 1880, en el exterior de la tumba que habitaba en Giza. **1.21 (Arriba a la dcha.)** Hilda Petrie bajando a una tumba, 1897-1898.

1.22 (Abajo a la izquierda) Sir Mortimer Wheeler.
1.23 (Abajo a la derecha) Tessa Wheeler.
1.24 (Abajo) Excavación de sir Mortimer Wheeler en Arikamedu.

Sir William Flinders Petrie (1853–1942) y Hilda Petrie (1871-1956)

Petrie, un contemporáneo más joven de Pitt-Rivers, también destacó por sus excavaciones meticulosas y su afán por recoger y describir cada hallazgo, no solo los objetos delicados, así como por su publicación completa. Empleó estos métodos en sus ejemplares excavaciones en Egipto y, más tarde, Palestina, desde la década de 1880 hasta su muerte. Petrie ideo también su propia técnica de **seriación** o «datación de secuencias», que empleó para ordenar cronológicamente las 2.200 tumbas de fosa de la necrópolis de Nagada, en el Alto Egipto (véase cap. 4 para más información acerca del método de la seriación). Hilda Petrie participó en numerosos proyectos en Egipto, p. ej. en Sakkara, Abidos y Al-Armant. Su contribución más importante estuvo en la captación de financiación, incrementando el perfil público de las excavaciones de Flinders para obtener fondos.

Sir Mortimer Wheeler (1890–1976)

Wheeler lucho con el ejército británico en las dos guerras mundiales y, como Pitt-Rivers, aplicó la precisión militar a sus excavaciones, sobre todo mediante técnicas como el método de cuadrículas (conocido como las **cajas de Wheeler**) (cap. 3). Es popular por su trabajo en los poblados fortificados de Gran Bretaña, especialmente Maiden Castle.

Es igualmente importante su nombramiento como director general de Arqueología, desde 1944 a 1948, en la India, donde dio cursos de preparación sobre métodos modernos de campo y excavó los importantes yacimientos de Harappa, Taxila, Charsadda y Arikamedu. Sin embargo, las excavaciones llevadas a cabo con posterioridad en Maiden Castle, Arikamedu y Charsadda, hicieron que muchas de sus premisas fundamentales fuesen refutadas. La contribución de su esposa, Tessa Wheeler, a muchas excavaciones en Gran Bretaña no fue reconocido hasta la década de 1930, cuando ambos publicaron sus resultados en Caerleon, Lydney y St. Albans.

Continúa ▶

1.25 (Arriba) Gertrude Caton-Thompson.

1.26 (Arriba) Dorothy Garrod, una de las primeras arqueólogas en estudiar la prehistoria del Próximo Oriente de forma sistemática.
1.27 (Arriba a la derecha) Julio Tello, quizá el científico social nativo americano más importante del siglo XX y padre de la arqueología peruana.

1.28 (Derecha) Kathleen Kenyon.

Gertrude Caton-Thompson (1888-1985)

Esta adinerada investigadora británica cursó estudios de prehistoria y antropología en Cambridge, y posteriormente se hizo célebre por su pionero proyecto interdisciplinar de prospección y excavación del Fayum, en Egipto; y más tarde, por su proyecto, quizás aún más famoso, en el Gran Zimbabue, donde sus excavaciones de 1929 recuperaron artefactos fechables en un **depósito** estratificado, confirmando que el yacimiento era representativo de una gran civilización de orígenes africanos (véase cuadro, pp. 482-483). La violenta reacción de la comunidad blanca de Rodesia del Sur (nombre que recibía entonces Zimbabue) ante sus descubrimientos la entristeció tanto que se negó a seguir investigando en el sur de África, concentrándose en Egipto y Arabia.

Dorothy Garrod (1892–1968)

En 1937, Dorothy Garrod se convirtió en la primera profesora de la Universidad de Cambridge. Sus excavaciones en Zarzi (Irak) y Monte Carmelo, en Palestina, nos proporcionaron las claves para el estudio de una gran parte de Oriente Próximo entre el Paleolítico Medio y el **Mesolítico** (Edad de Piedra Media), arrojando además el hallazgo de unos fósiles humanos que se revelaron como cruciales para comprender la relación entre los neanderthales y los *Homo sapiens*. Su descubrimiento de la cultura Natufiense, antecesora de las primeras sociedades agrícolas del mundo, ha planteado un conjunto de nuevos problemas que aún no han sido completamente resueltos.

Julio Tello (1880-1947)

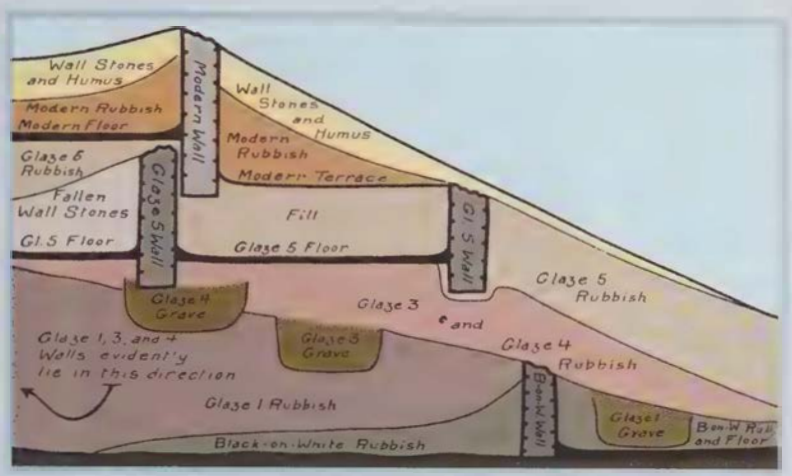
Tello, que era de etnia quechua, nació en Perú, donde trabajó toda su vida. Primer arqueólogo indígena de América, comenzó su carrera estudiando lingüística peruana y se graduó como médico antes de dedicarse a la antropología. Su trabajo contribuyó enormemente a crear una conciencia social sobre el patrimonio peruano, y fue el primero en reconocer la importancia no solo del magno yacimiento de Chavín de Huantar, sino también de otros yacimientos clave, como Sechín Alto, Cerro Sechín y Wari. Fue uno de los primeros en enfatizar el carácter autónomo de las primeras civilizaciones peruanas, siendo también fundador del Museo Nacional de Arqueología en Perú.

Kathleen Kenyon (1906-1978)

Una formidable arqueóloga británica, hija del director del Museo Británico, que recibió su aprendizaje en yacimientos romanos en Gran Bretaña bajo la batuta de Mortimer Wheeler, de quien adoptó unos métodos de estricto control estratigráfico. Posteriormente, aplicaría este enfoque a Oriente Próximo en dos de los yacimientos más complejos e intensamente excavados de Palestina, Jericó y Jerusalén. En Jericó, entre 1952 y 1958, encontró evidencias que permitían retrasar la fecha de ocupación hasta finales de la Era Glacial, descubriendo la aldea amurallada correspondiente a la comunidad agrícola neolítica, a la que frecuentemente se denomina «la ciudad más antigua del mundo».

Alfred Kidder (1885–1963)

Kidder fue el americanista más destacado de su época. Además de figura importante en la arqueología maya, fue responsable, en gran medida, de dar a conocer arqueológicamente el Sudoeste, con sus excavaciones, desde 1915 a 1929, en las ruinas de Pecos, un gran pueblo del norte de Nuevo México. Su análisis de la



región, *An Introduction to the Study of Southwestern Archaeology* (1924), se ha convertido en un clásico.

Kidder fue de los primeros arqueólogos en emplear un equipo de especialistas que le ayudasen a analizar artefactos y restos humanos. Además, es importante por su «anteproyecto» de una estrategia regional: (1) reconocimiento; (2) selección de criterios para clasificar cronológicamente los vestigios de yacimientos; (3) seriación dentro de una secuencia probable; (4) excavación estratigráfica para esclarecer problemas específicos; seguido de (5) un análisis regional y una datación más detallados.

Harriet Boyd Hawes (1871-1945)

Esta cultivada estadounidense se especializó en Clásicas y hablaba griego con fluidez. Después de su graduación, apenas superados los veinte años, pasó varias temporadas recorriendo Creta, un territorio peligroso, sobre una mula, en solitario o en la sola compañía de alguna amiga, en busca de yacimientos prehistóricos. En 1901 descubriría el yacimiento de Gournia, de la Edad del Bronce –la primera ciudad minoica en ser excavada–, en la que llevaría a cabo excavaciones durante los siguientes tres años, supervisando el trabajo de cien trabajadores locales. Sus hallazgos fueron objeto de un informe lujosamente ilustrado que sería publicado de forma ejemplar y que aún se consulta hoy. Resulta especialmente llamativo por la **clasificación** de los artefactos en función de su posible utilidad, apoyada en paralelos etnográficos con la vida rural cretense de la época.

Honor Frost (1917-2010)

A partir de la década de 1980, el trabajo de campo arqueológico abrió nuevas vías. Una de ellas es la arqueología subacuática, que fue introducida en Gran Bretaña por Honor Frost, tras ser adiestrada en las técnicas de buceo libre, durante una convalecencia en la Riviera francesa, por buzos que habían contribuido al desarrollo del aqualung durante la Segunda Guerra Mundial. El valor científico de esta práctica quedó demostrado en la década de 1960, durante la excavación del pecio de Gelidonya (Turquía), fechado en la Edad del Bronce, encabezada por Frost junto con el buceador turco Mustafá Kapkin y el fotógrafo norteamericano Peter Throckmorton. Desde entonces, esta excavación se ha convertido en el paradigma del potencial de la arqueología subacuática.

1.29 (Arriba) Sección estratigráfica de Pecos Pueblo, obra de Alfred Kidder.

1.30 (Arriba a la izquierda) Alfred Kidder.

1.31 (Izquierda) Harriet Boyd Hawes.

1.32 (Derecha) Honor Frost.

Turquía, durante las décadas de 1870 y 1880. No satisfecho con ese hallazgo, también excavó en Micenas y descubrió una civilización prehistórica desconocida hasta entonces. Los métodos de excavación de Schliemann han sido tachados de toscos, pero pocos eran rigurosos en aquel momento, y él demostró cómo se podía emplear la interpretación de la estratigrafía de un túmulo para reconstruir el pasado. Sin embargo, corresponderá a la siguiente generación de arqueólogos, encabezada por el general Pitt-Rivers y Flinders Petrie, sentar las auténticas bases de las modernas técnicas de campo (cuadro, pp. 30-33).

Es un tanto irónico que los graduales avances en la investigación del pasado en Europa fuesen superados por la creación, en 1862, del Servicio Arqueológico de la India, fundado por el gobierno de la India porque, en palabras del gobernador general lord Canning, «irá en contra de nuestro prestigio, como ilustrada potencia dominante, si dichos campos del conocimiento… no son examinados adecuadamente». En 1922, sir John Marshall (1876-1958), director general del Servicio, descubriría la antigua civilización del Indo. La calidad de las enormes excavaciones que desarrolló en los yacimientos de Mohenjodaro, de la Edad del Bronce, y Taxila, de época histórica, era tal, que sus informes aún se emplean para la elaboración de análisis de territorio en estos yacimientos. En la misma época, en 1929, Gertrude Caton-Thompson, discípula de la excéntrica egiptóloga Margaret Murray (1863-1963), dirigió una excavación desarrollada exclusivamente por mujeres en Zimbabue (Rodesia del Sur a la sazón), en el espectacular yacimiento del Gran Zimbabue. Su enfoque sistemático y su meticulosa estratigrafía le permitieron sugerir que el yacimiento era mucho más antiguo y demostrar que fue construido por los ancestros de los grupos autóctonos actuales, no por una «raza superior» ya desaparecida, como se había mantenido hasta entonces.

Clasificación y consolidación

De este modo, antes de acabar el siglo XIX se habían establecido muchos de los rasgos principales de la arqueología moderna y descubierto numerosas civilizaciones antiguas. Entonces dio comienzo un periodo que se prolongaría hasta 1960, aproximadamente, y que Gordon Willey (1913-2002) y Jeremy Sabloff han definido, en su *A History of American Archaeology*, como el «periodo histórico-clasificatorio», muy centrado en la cronología. Se realizó un gran esfuerzo en fijar sistemas cronológicos regionales y describir el desarrollo de la cultura en cada zona.

En las **regiones** donde habían florecido las primeras civilizaciones, nuevas investigaciones y descubrimientos completaron las secuencias cronológicas. Alfred Maudslay (1850-1931) sentó las auténticas bases científicas de la arqueología maya, mientras que el estudioso alemán Max Uhle (1856-1944) comenzaba a establecer una sólida cronología para la civilización peruana con su excavación del yacimiento costero de Pachacamac durante la década de 1890. El meticuloso trabajo de Flinders Petrie (1853-1942) en Egipto fue completado por el espectacular hallazgo, en 1922, de la tumba de Tutankhamón, realizado por Howard Carter (1873-1939) (cuadro, pp. 64-65). En el Egeo, Arthur Evans (1851-1941) descubrió en Creta una civilización desconocida hasta entonces que él llamó Minoica; los minoicos resultaron ser incluso anteriores a los micénicos de Schliemann. Y en Mesopotamia, Leonard Woolley (1880-1960) y Katherine Woolley (1888-1945) excavaron en Ur, la ciudad bíblica de nacimiento de Abraham, y situó a los sumerios en el mapa del mundo antiguo.

Sin embargo, fueron los especialistas que estudiaban sobre todo las sociedades prehistóricas de Europa y Norteamérica quienes realizaron algunas de las contribuciones más significativas en la primera mitad del siglo XX. Gordon Childe (1892-1957), brillante arqueólogo australiano radicado en Reino Unido, fue el principal pensador y escritor de la prehistoria europea y de la historia del Viejo Mundo en general. En EEUU, existían estrechos vínculos entre los antropólogos y arqueólogos que estudiaban a los indios americanos. El antropólogo Franz Boas (1858-1942) reaccionó contra los esquemas marcadamente evolucionistas de sus predecesores Morgan y Tylor e incidió en la recogida y clasificación de información de campo. Se elaboraron extensos inventarios de rasgos culturales, como diseños de vasijas y cestas o **tipos** de mocasines. Esto encajaba con el denominado «enfoque histórico directo» de los arqueólogos, que intentaban seguir la pista de la cerámica india moderna y otros aspectos «directamente» hasta el pasado lejano. Los trabajos de Cyrus Thomas (1825-1910) y, más tarde, de W. H. Holmes (1846-1933) en el este se completaron con el de A. V. Kidder (1885-1963), cuyas excavaciones en Pecos Pueblo, en el Sudoeste, de 1915 a 1929, establecieron un marco cronológico para esta región (cuadro, pp. 32-33). James A. Ford (1911-1968) desarrolló más tarde el primer estudio importante para el Sudeste. En los años treinta, el número de secuencias regionales independientes era tan elevado que un grupo de estudiosos, dirigido por W. C. McKern, ideó el **«Sistema Taxonómico del Medio Oeste»,** que correlacionaba las secuencias de esta zona mediante la identificación de similaridades entre conjuntos de artefactos. Este sistema se aplicó a otras áreas.

Mientras tanto, Gordon Childe, casi independientemente, venía estableciendo comparaciones de este tipo entre secuencias prehistóricas de Europa. Tanto sus métodos como el Sistema Taxonómico del Medio Oeste fueron creados para ordenar los materiales con el fin de dar respuesta a dos preguntas: ¿en qué periodo se fechan estos artefactos? y ¿con qué otros materiales se asocian? Esta última cuestión daba por sentado un supuesto que Gordon

1.33 El profesor Gordon Childe en el asentamiento neolítico de Skara Brae, Orcadas, en 1930.

Childe explicitó: una colección o **«industria»** artefactual recurrente (una «cultura» en su terminología, o un «aspecto» en la de McKern) puede ser considerada como el equipo material de un grupo de gente concreto. Este enfoque ofrecía, así, la esperanza de responder la pregunta sobre la pertenencia de estos artefactos. La respuesta se daría en términos de un pueblo con nombre, incluso si el nombre dado a un pueblo prehistórico fuese moderno, no el original. (Hoy en día vemos los riesgos de este planteamiento, como comentaremos en el cap. 12.)

Pero en sus grandes trabajos de síntesis, como *The Dawn of European Civilization* (1925) y *The Danube in Prehistory* (1929), Childe iba más allá de la simple descripción y correlación de las secuencias culturales y trató de dar razón de sus orígenes. A finales del XIX, eruditos como Montelius habían observado la riqueza de las primeras civilizaciones que, por entonces, se estaban descubriendo en Oriente Próximo, y sostenían que todos los atributos de la civilización, desde la arquitectura en piedra hasta las armas de metal, se habían propagado o «difundido» a Europa desde Oriente Próximo por el comercio o la migración de pueblos. Childe, que disponía de una serie de evidencias mucho mayor, modificó este **enfoque difusionista** en extremo y defendió que Europa había experimentado un cierto desarrollo autóctono , si bien atribuyó los cambios culturales más importantes a la influencia de Oriente Próximo.

En sus últimos libros, como *Man Makes Himself* (1936), Childe continuó tratando de resolver una pregunta mucho más compleja: ¿por qué había surgido la civilización en Oriente Próximo? Influenciado por las ideas de Marx y por la aún reciente revolución en Rusia, propuso que se había producido una **revolución neolítica** que dio lugar al desarrollo de la agricultura y, más tarde, una «revolución urbana» que desembocó en los primeros pueblos y ciudades. Childe fue uno de los pocos arqueólogos de su generación lo suficientemente audaz como para enfrentarse al enorme problema de por qué cambiaron o sucedieron las cosas en el pasado. La mayoría de sus contemporáneos estaban más preocupados por establecer cronologías y secuencias culturales. Pero tras la Segunda Guerra Mundial, investigadores con nuevas ideas comenzaron a cuestionar los enfoques convencionales.

El enfoque ecológico

A partir de las décadas de 1940 y 1950, uno de los nuevos pensadores más influyentes en Norteamérica fue el antropólogo Julian Steward (1902-1972). Como Childe, estaba interesado en explicar el cambio cultural, pero añadió a la cuestión una perspectiva antropológica sobre cómo funcionaban las culturas vivas. Más aún, destacó el hecho de que las culturas no se relacionan simplemente unas con otras, sino también con el entorno. Steward bautizó con el nombre de **ecología cultural** al estudio de los modos en los que la adaptación al medio puede motivar el cambio cultural. Quizás, el impacto arqueológico más directo de estas ideas se perciba en Gordon Willey, quien llevó a cabo una investigación pionera en el valle de Virú, Perú, a finales de la década de 1940. Su estudio de 1.500 años de ocupación precolombina supuso una combinación de observaciones a partir de mapas detallados y fotografías

1.34 Gordon Willey en una cata abierta en Barton Ramie, dentro del proyecto de estudio del patrón maya de asentamiento en el valle del Belice, entre 1953 y 1960.

aéreas (véase cuadro, pp. 84-85), **prospección** del terreno, y excavación y recolección superficial de cerámicas, a fin de establecer fechas para los cientos de yacimientos prehistóricos identificados. Luego, Willey trazó la distribución geográfica de los yacimientos del valle durante los distintos periodos –uno de los primeros estudios de patrones de asentamiento en la arqueología (cap. 3)– y los contrastó con los cambios medioambientales de la zona.

El arqueólogo británico Grahame Clark (1907-1995) desarrolló, de forma independiente de Steward, un planteamiento ecológico que tuvo mayor relevancia en el trabajo arqueológico de campo. Rompiendo con el **enfoque histórico-cultural** en boga, dominado por los artefactos, sostuvo que podemos comprender muchos aspectos de la sociedad antigua estudiando cómo se adaptaron al entorno las poblaciones humanas. Fue esencial la colaboración con nuevos tipos de especialistas: expertos que podían identificar huesos de animales o restos vegetales en el registro arqueológico para ayudar a perfilar una imagen, no solo de cómo era el entorno prehistórico, sino también de qué alimentos se consumían. La importante excavación en Star Carr, nordeste de Inglaterra, en 1949-1951, demostró el volumen de datos que se podían extraer de lo que parecía ser un yacimiento poco prometedor y datado poco después del término de la Era Glacial. Los cuidadosos análisis medioambientales y la recuperación de restos orgánicos mostraron que había sido un campamento a orillas de un lago, en el que se había cazado ciervos rojos y consumido gran variedad de plantas silvestres. No hay por qué limitar las revelaciones de un enfoque ecológico a yacimientos o grupos de yacimientos concretos: en un destacado trabajo de síntesis, *Prehistoric Europe: the Economic Basis* (1952), Clark proporcionó una visión panorámica de la diversidad de adaptaciones humanas al paisaje europeo durante milenios.

El campo de la reconstrucción medioambiental y de la dieta, del que hablamos en los caps. 6 y 7, es resultado del desarrollo de este primer enfoque ecológico.

El auge de la ciencia arqueológica

El otro avance importante del periodo inmediatamente posterior a la Segunda Guerra Mundial fue el rápido desarrollo de las contribuciones científicas a la arqueología. Ya hemos visto cómo los pioneros del enfoque ecológico forjaron una alianza con especialistas de las ciencias medioambientales. No obstante, fue aún más destacada la aplicación de las ciencias físicas y químicas a la arqueología.

El avance decisivo se produjo en el campo de la datación. En 1949, el químico norteamericano Willard Libby (1908-1980) anunció el descubrimiento de la datación radiocarbónica (C^{14}). El verdadero impacto de su decisivo logro técnico no se sintió hasta más de una década después (véase *infra*), pero las implicaciones eran claras: por fin, había un medio para determinar, de forma directa, la edad de los yacimientos y hallazgos de cualquier parte del mundo, sin necesidad de recurrir a complicadas cronologías comparadas de culturas con áreas ya datadas por métodos históricos (textos escritos generalmente).

Tradicionalmente, se había fechado la Europa prehistórica en virtud de sus supuestos contactos con Grecia y desde ahí (indirectamente) con el antiguo Egipto, que sí podía ser datado históricamente. El método radiocarbónico abría la posibilidad de una cronología totalmente independiente para la Europa antigua. El cap. 4 describe este y otros métodos de datación en detalle.

El desarrollo de la aplicación de técnicas científicas a la arqueología fue tal, que en 1963 se publicó *Science in Archaeology*, editado por Don Brothwell (1933-2016) y Eric Higgs (1908-1976), 600 páginas con contribuciones de 55 expertos, no solo en técnicas de datación y estudios faunísticos y vegetales, también en métodos de análisis de restos humanos (cap. 11) y de artefactos (caps. 8 y 9).

Los estudios artefactuales, p. ej., ayudaban a comprender el comercio primitivo: demostraban que era posible identificar la materia prima de ciertos objetos y su lugar de procedencia mediante el **análisis de oligoelementos** (la medición de los componentes presentes en el material solo en cantidades muy pequeñas; véanse pp. 366-370). Como muchos otros métodos nuevos se remontaba a los años treinta, cuando el arqueólogo austríaco Richard Pittioni (1906-1985) había comenzado a aplicar el análisis de oligoelementos a los artefactos primitivos de cobre y bronce. Aunque esta y otras muchas técnicas científicas novedosas no comenzaron a tener un auténtico impacto en la arqueología hasta los años de la postguerra; y la creciente potencia de los ordenadores las han convertido en fundamentales para muchas cuestiones relacionadas con el tratamiento de la información.

Los avances recientes producidos en bioquímica y genética molecular han llevado a la aparición de las nuevas disciplinas de la arqueología molecular y la arqueogenética. Las técnicas desarrolladas por la química orgánica están empezando a permitir una identificación de los residuos orgánicos, al tiempo que los estudios isotópicos abren nuevas vías al estudio de la dieta y la nutrición. La primera vez que se secuenció ADN antiguo fue con un espécimen de quagga, una subespecie extinta de la cebra, estudio que fue publicado por un equipo de la Universidad de California, Berkeley, liderado por Allan Wilson. La arqueogenética se hizo visible para el gran público en 1997, cuando Svante Pääbo y sus colegas publicaron la primera secuenciación de **ADN mitocondrial** (ADNmt) en neandertales, a partir de un espécimen hallado en el valle del Neander, Alemania. Esto fue seguido por la publicación de la secuencia neandertal completa en 2010, cuando Pääbo y su equipo establecieron que es muy posible que neandertales y seres humanos modernos se cruzasen y tuviesen descendencia.

Los estudios de ADN han abierto nuevos enfoques en el estudio de la evolución humana, y están empezando a impulsar estudios sistemáticos, sobre una base molecular, acerca de la domesticación de plantas y animales. Recientemente, los estudios de ADN antiguo han ayudado a determinar si ciertos cambios en la cultura material fueron producto de la evolución interna de la sociedad o de la llegada de grupos migrantes (véase cap. 12).

Un cambio decisivo en la arqueología

En la década de 1960 salieron a la luz diversas insatisfacciones respecto al modo en que se llevaba a cabo la investigación en este campo. Este descontento no se refería tanto a las técnicas de excavación o a las disciplinas auxiliares recientemente desarrolladas, como al modo en que se sacaban conclusiones a partir de ellas. El primer aspecto se refería al papel de la datación en la arqueología. Con la aparición de las técnicas de datación radiocarbónica se hizo posible datar de forma casi inmediata, sin tener que recurrir al laborioso proceso que suponían las comparaciones cros-culturales de las que se había dependido hasta entonces. Establecer una datación dejó de ser uno de los objetivos últimos de la investigación. Aún era importante, pero ahora era posible hacerlo de forma mucho más eficiente, permitiendo a los arqueólogos prestar atención a preguntas más complejas.

La segunda causa de insatisfacción, y la más importante quizá respecto a la arqueología tradicional, era que no parecía explicar nada, más que en función de migraciones de pueblos y supuestas «influencias». Y en 1958, Gordon Willey y Philip Phillips (1900-1994), en *Method and Theory in American Archaeology,* habían defendido la necesidad de un mayor énfasis en el aspecto social para un estudio o «interpretación procesual» más amplio de los procesos generales que actúan en la historia de la cultura. También mencionaban «una síntesis definitiva en una búsqueda común de la causalidad y las leyes socioculturales».

Muy bien todo, pero ¿qué significaba en la práctica?

El nacimiento de la Nueva Arqueología

En EEUU, la respuesta vino de un grupo de jóvenes arqueólogos, encabezado por Lewis Binford (1931-2011), que se propusieron ofrecer un nuevo planteamiento a los problemas de la interpretación arqueológica y que pronto fue bautizado por sus críticos, y luego por sus defensores, como la **Nueva Arqueología.** En una serie de artículos, editados más tarde en la obra *New Perspectives in Archaeology* (1968), Lewis Binford, Sally Binford y sus colegas atacaron la actitud que pretendía utilizar los datos arqueológicos para escribir una especie de «historia falsificada». Alegaban que el potencial de la evidencia arqueológica para la investigación de los aspectos sociales y económicos de las sociedades del pasado era mucho mayor que el que se había advertido. Su visión de la arqueología era más optimista que la de muchos de sus predecesores.

Defendían que el razonamiento arqueológico debía ser explícito. Las conclusiones no debían basarse simplemente en la autoridad personal del especialista que elaboraba la interpretación, sino en argumentos. Para esto contaban con los conceptos comunes dentro de la filosofía de la ciencia, en la cual las conclusiones, si se consideraban válidas, debían ser susceptibles de ser contrastadas.

Con arreglo al espíritu de la **arqueología procesual** defendida por Willey y Phillips, pretendían *explicar* más que limitarse a describir y, para ello, como en todas las ciencias, intentaban elaborar generalizaciones válidas.

Para llevar eso a cabo, trataban de evitar el impreciso discurso sobre las «influencias» de una cultura sobre otra para, por el contrario, considerar la cultura como un sistema que se puede descomponer en subsistemas. Esto les llevó a estudiar la subsistencia en sí misma, así como la tecnología, el subsistema social, el ideológico, el comercio y la **demografía,** etc., con mucho menos énfasis en la tipología y clasificación de los artefactos. El enfoque ecológico de la década de 1950, que ya había estudiado lo que

1.35 Lewis Binford, el fundador de la Nueva Arqueología, presentando su trabajo entre los cazadores nunamiut en Alaska.

La arqueología procesual

En los inicios de la Nueva Arqueología, sus principales representantes eran conscientes de las limitaciones. Entre los contrastes que señalaron, se encuentran los siguientes:

La naturaleza de la arqueología: explicativa frente a descriptiva

El papel de la arqueología consistía ahora en *explicar* los cambios del pasado, no solo en reconstruir y saber cómo vivía la gente. Esto suponía el empleo de una *teoría.*

Explicación: proceso cultural frente a historia cultural

La arqueología tradicional confiaba en la explicación histórica: la Nueva Arqueología, atraída por la *filosofía de la ciencia,* razonaría en términos del proceso cultural, de cómo habían tenido lugar los cambios en los sistemas económico y social. Esto implica una *generalización.*

Razonamiento: deductivo frente a inductivo

Los arqueólogos tradicionales consideraban la arqueología como el montaje de un puzle: «reconstruir el pasado». Ahora el procedimiento adecuado consistía en formular *hipótesis,* elaborar *modelos* y deducir consecuencias.

Verificación: contrastación frente a autoridad

Las hipótesis debían ser contrastadas y no podrían aceptarse las conclusiones con base en la autoridad del investigador.

Enfoque de la investigación: Diseño de proyectos frente a acumulación de datos

Debía diseñarse la investigación a fin de responder, de forma rentable, a *problemas* específicos, no solo para generar más información que podría ser poco relevante.

Elección del enfoque: cuantitativo frente a meramente cualitativo

Se consideraron más rentables los datos cuantitativos que permitían un tratamiento estadístico informatizado, que ofrecían la posibilidad de *muestreos* y *análisis de significación.* A menudo se prefirió esto frente al enfoque tradicional puramente verbal.

Perspectiva: optimismo frente a pesimismo

Los arqueólogos tradicionales insistían en que los dato arqueológicos no eran adecuados para la reconstrucción de la *organización social* o los *sistemas cognitivos.* Los nuevos arqueólogos fueron más positivos y alegaron que nadie podría conocer la dificultad de esos problemas hasta que hubiese tratado de resolverlos.

se llamaría «el subsistema de subsistencia» desde planteamientos muy similares, podría decirse que, de algún modo, se les anticipó.

Para llevar a cabo estos propósitos, los Nuevos Arqueólogos se desviaron en gran medida de los planteamientos de la historia hacia los de las ciencias. En Gran Bretaña se habían puesto en marcha procesos muy similares, ejemplificados por el trabajo de David L. Clarke (1937-1976), concretamente en su libro *Arqueología analítica* (1968), que reflejaba un gran interés por emplear técnicas cuantitativas más sofisticadas, en las que fuera posible la ayuda de ordenadores (que empezaron a utilizarse para almacenar y analizar información en los años sesenta), y aprovechar ideas procedentes de otras disciplinas, sobre todo de la geografía.

Admitamos que, en su entusiasmo por adaptar y utilizar una serie de técnicas innovadoras, los Nuevos Arqueólogos recurrieron a un abanico de términos, hasta ese momento poco familiares (sacados de la teoría de sistemas, la cibernética, etc.), que sus detractores se inclinaban a tachar de jerga. Incluso en los últimos años, diversos críticos han reaccionado contra algunas de esas aspiraciones a ser científicos, que han calificado de «cientificistas» o «funcionalistas». De hecho, durante sus inicios la arqueología procesual puso especial énfasis en las explicaciones funcionales o ecológicas, y ahora podemos considerar que esta primera década supuso una fase **funcional-procesual,** seguida por otra **cognitiva-procesual,** que busca integrar más activamente el estudio de los aspectos simbólicos y cognitivos de las primeras sociedades en la agenda investigativa (cap. 12). Pero no cabe duda de que la arqueología nunca volverá a ser la misma. Hoy muchos, incluso los que critican la Nueva Arqueología de la primera época, reconocen implícitamente su influencia cuando coinciden en que el auténtico propósito de la arqueología consiste en explicar qué sucedió en el pasado, además de describirlo. La mayoría coincide también en que, para hacer buena arqueología, es necesario explicitar y, en consecuencia, examinar nuestras suposiciones más importantes. Esto es lo que David Clark quería decir cuando aludió, en un artículo de 1973, a «la pérdida de la inocencia» en la arqueología.

La arqueología mundial

El planteamiento crítico de la Nueva Arqueología, y su exigencia de procedimientos explícitos y cuantitativos, condujeron a nuevos avances en la investigación de campo, muchos de los cuales cimentaron o coincidieron con programas de trabajo de campo que ya estaban siendo llevados a cabo por arqueólogos ajenos a la nueva escuela.

En primer lugar, habría un interés mucho mayor en proyectos de campo con objetivos de investigación bien definidos. En segundo lugar, las nuevas perspectivas pro-

porcionadas por el enfoque ecológico dejaron claro que muchas de las cuestiones principles solo hallarían respuesta si se estudiaba una región completa y su entorno, en lugar de simples yacimientos aislados. Y el tercer avance, muy vinculado a los anteriores, lo constituyó la comprensión de que, para llevar a cabo estos objetivos, era necesario introducir nuevas técnicas de estudio intensivo de campo y de excavación selectiva, asociadas a procedimientos de muestreo basados en la estadística y a métodos perfeccionados de recuperación, incluyendo el tamizado (criba) del material excavado.

Estos son los elementos clave de la moderna investigación de campo, analizados con más detalle en el cap. 3. Su aplicación general ha comenzado a crear, por primera vez, una disciplina auténticamente mundial: una arqueología que abarca, geográficamente, todo el planeta, y que se remonta en el tiempo a los inicios de la existencia humana y se extiende hasta la época actual.

La búsqueda de los orígenes

Entre los pioneros del diseño de proyectos bien enfocados estaba Robert J. Braidwood (1907-2003), de la Universidad de Chicago, cuyo equipo multidisciplinar, que lideró junto a Linda Braidwood (1909-2003), durante las décadas de 1940 y 1950 buscó sistemáticamente en el Kurdistán iraquí yacimientos que proporcionasen evidencias sobre los orígenes de la agricultura en Oriente Próximo (cap. 7). Otro proyecto norteamericano, de Richard MacNeish (1918-2001), hizo lo mismo en el Nuevo Mundo: su investigación en el valle de Tehuacán supuso un gran avance en nuestro conocimiento del paulatino desarrollo del cultivo del maíz.

La década de 1950 también asistió al desarrollo de grandes proyectos que combinaban lingüística y arqueología. En 1956, Marija Gimbutas (1921-1994) enunció su «hipótesis de los kurgan», que conjugaba el estudio arqueológico de los distintivos túmulos «kurgan» con la lingüística. Gimbutas se centraba fundamentalmente en el estudio del Neolítico y la Edad del bronce en la Europa del Este y los Balcanes, y sostenía que una migración masiva, procedente de la región al norte del mar Negro, había llegado a Europa central al principio de la Edad de Bronce. Esta migración, formada por sociedades patriarcales de lengua **protoindoeuropea,** sería reconocible a partir de sus característicos túmulos funerarios. Recientemente, el estudio de ADN antiguo ha venido a apoyar esta hipótesis.

Pero el mérito a la búsqueda más enérgica en un proyecto con un objetivo arqueológico claro, en toda la historia de la arqueología, recaería tal vez en Louis Leakey (1903-1972) y Mary Leakey (1913-1996), quienes retrasaron la antigüedad de nuestros antepasados inmediatos en varios millones de años. Ya en 1931 comenzaron su búsqueda de huesos humanos fósiles en la garganta de Olduvai, África oriental, pero su extraordinaria perseverancia no fue recompensada hasta 1959, cuando Mary Leakey (véanse pp. 443-444) hizo el primero de los numerosos hallazgos de fósiles de **homínidos** en la Garganta.

La arqueología de los continentes

La investigación en África muestra la ampliación de las fronteras de la arqueología, tanto en el tiempo como en el espacio. La búsqueda de los orígenes del hombre ha sido una historia de éxitos, pero también lo ha sido el redescubrimiento, a través de la arqueología, de los logros y la historia de los pueblos africanos de la Edad del Hierro, incluyendo la construcción del Gran Zimbabue (pp. 482-483). En torno a 1970, el conocimiento arqueológico del continente estaba lo suficientemente avanzado para que J. Desmond Clark (1916-2002), uno de los principales investigadores, elaborase la primera síntesis, *The Prehistory of Africa*. Entre tanto, en la década de 1960, el trabajo de Isabel McBryde en Nueva Gales del Sur y las excavaciones de John Mulvaney (1925-2016) en Queensland del Sur, reconocieron el potencial arqueológico de Australasia. El trabajo realizado en Australia arroja nueva luz sobre dos aspectos fundamentales de la arqueología actual: el auge de la etnoarqueología y el creciente debate mundial respecto a quién debería controlar o «poseer» los monumentos e ideas del pasado, toda vez que las raíces de la arqueología se fundan en regímenes de dominación colonial. También aquí los estudios de ADN están teniendo un enorme impacto, y es ya posible escribir una historia genómica de la primera Australia.

En las últimas tres décadas, la Academia China de Ciencias Sociales ha apoyado iniciativas arqueológicas locales, como las lideradas por el Instituto Arqueológico de Beijing. El Fórum de Shanghái, una reunión bianual celebrada desde 2013, ha asumido un papel protagonista como foro de convergencia de la arqueología mundial. Ya se encuentra al mismo nivel que el Congreso Mundial de Arqueología (véase p. 46) o la más veterana Union Internationale des Sciences Préhistoriques et Protohistoriques como lugar internacional de encuentro en el que, además, los investigadores europeos ya no llevan la voz cantante. En algunos países, especialmente los de tradición marxista, el trabajo se organiza de forma centralizada, y las publicaciones las firman colectivos. Esto es práctica habitual en China, donde, p. ej., los artículos relativos a la excavación de la ciudad de Liangzhu, provincia de Zhejian, no los firman sus autores, sino el Instituto Provincial de Reliquias Culturales y Arqueología de Zhejian.

El pasado viviente

Desde sus comienzos, la Nueva Arqueología puso gran énfasis en la explicación de cómo se formó el registro arqueológico y qué significan las estructuras y artefactos

Historia de la arqueología japonesa

Del mismo modo que la arqueología europea y norteamericana es un reflejo del desarrollo político de sus continentes, la historia de la arqueología en Japón puede entenderse en el marco de la historia de Asia oriental y el papel jugado por este país en el mundo.

A finales del siglo XIX, la arqueología se introdujo en Japón como una forma de modernizar el país, en respuesta a la creciente influencia colonial de Occidente. Durante su fase formativa, uno de sus principales objetivos era encontrar el origen de la nación nipona, especialmente la sustitución de la población aborigen por un pueblo cuya economía se basaba en la agricultura del arroz. Se afirmaba que esta población ancestral, tenida como los antecesores directos de la familia imperial japonesa, tenía su origen en la península de Corea. Esta idea de que los coreanos y los japoneses compartían un ancestro común también condujo a la idea de que era natural que formasen una *«nación unitaria»*; un argumento clásico del colonialismo, que permitió a los japoneses legitimar su expansión por Corea, que culminó con la anexión definitiva del país por parte de Japón en 1910.

El énfasis en los movimientos de población y la identidad racial se mantuvo hasta el final de la Segunda Guerra Mundial, cuando la derrota de Japón llevó a un periodo de autorreflexión crítica en torno a la manipulación de la arqueología con fines políticos y al ascenso de **corrientes marxistas.** Esto dio como resultado un nuevo acento en la búsqueda de los orígenes de la desigualdad social en Japón y del despotismo que acabaría por desembocar en el sistema imperial, al que se consideraba responsable de la devastación sufrida por Japón y los vecinos a los que había invadido. A partir de la década de 1960, la economía comenzó a crecer a un ritmo frenético, y la destrucción de yacimientos que esto supuso condujo a la sistematización de un sistema centralizado de arqueología de urgencia y protección del patrimonio. No obstante, con la ralentización del ritmo de crecimiento económico que llegó con la década de 1990, la arqueología japonesa comenzó a transformarse de nuevo. El progresivo abandono del paradigma marxista creó un vacío teórico y el florecimiento de visiones alternativas, cada vez más conscientes de la recursividad social de la práctica arqueológica. La Cámara de Consejeros, la cámara alta del Parlamento Nacional, aprobó por unanimidad una moción que reconocía a los ainu como un pueblo originario de Japón en junio de 2008. En respuesta a estas corrientes sociales, la arqueología japonesa se ha abierto internacionalmente, y con toda certeza seguirá haciéndolo en el futuro.

excavados en relación al comportamiento humano. Uno de los modos más efectivos para resolver estas cuestiones sería, pues, estudiar la cultura material y el comportamiento de las sociedades vivas. La observación etnográfica no era nada nuevo *per se* –los antropólogos habían estudiado a los indios americanos y a los aborígenes australianos desde el siglo XIX–. Lo que sí constituía una novedad era el enfoque arqueológico: el nuevo nombre, «etnoarqueología», lo acentuaba. Los trabajos de Isabel McBryde y Richard Gould entre los aborígenes australianos, de Jean Sassoon entre los Pokot de Kenia y de Richard Lee entre los !Kung San del sur de África, de Bridget Allchin (1927-2017) en la India, de Ralph y Rose Solecki en Irak y de Lewis Binford entre los esquimales nunamiut han convertido a la etnoarqueología –véase cap. 5– en uno de los avances recientes más significativos.

El compromiso creciente de los arqueólogos con las sociedades vivas, y la simultánea toma de conciencia de estas respecto a su patrimonio, plantean la cuestión de quién debería tener acceso o la propiedad del pasado. Está claro, p. ej., que los únicos habitantes de Australia antes del asentamiento europeo eran los aborígenes. ¿Deberían, por tanto, ser ellos quienes controlasen la actividad arqueológica relativa a sus antepasados, incluso de aquellos con una antigüedad de 20.000 años o más? Esta importante cuestión se aborda en el cap. 14.

Arqueólogos como Isabel McBryde, John Mulvaney y Rhys Jones (1941-2001) han peleado junto a los aborígenes para impedir que los promotores destruyeran la valiosa herencia del pasado en zonas de Australia, en Tasmania por ejemplo. La creciente tensión resultó en el ascenso de la arqueóloga australiana de origen sueco Laila Haglund como abanderada de la introducción de la arqueología comercial en Australia. Inevitablemente, dado el ritmo de desarrollo económico mundial acelerado, los arqueólogos se han visto obligados a adaptarse y aprender a salvar lo que puedan anticipándose al bulldozer o al arado. Incluso el aumento masivo de esta arqueología **de urgencia o de rescate,** financiada en gran parte por el gobierno, ha dado un nuevo impulso a la arqueología de nuestros pueblos y ciudades –a lo que se conoce en Europa como arqueología medieval o postmedieval, y se denomina en América «arqueología histórica».

Enfoques interpretativos en las décadas de 1980 y 1990

A medida que la Nueva Arqueología se desarrollaba, un conjunto de enfoques alternativo comenzó a surgir en las décadas de 1980 y 1990. Englobados bajo la etiqueta de arqueología **postprocesual,** estos enfoques plantearon una serie de espinosas preguntas acerca de la objetividad de la interpretación arqueológica y la pluralidad de voces que interviene en el pasado. Varios influyentes argumentos, algunos de ellos adelantados por Ian Hodder (quien excavó Çatal Hüyük; véase cuadro, pp. 44-45), han subrayado que no existe una única forma correcta de interpretar en arqueología, que la objetividad es imposible. Hasta la

evidencia arqueológica está «cargada de teoría» y cabe interpretarla de distintas formas. A menudo, las diversas ramas de la arqueología interpretativa rechazan la tendencia a establecer comparaciones entre culturas y los modelos explicativos basados en generalizaciones que caracterizan a la arqueología procesual. Estos enfoques conminaron a los arqueólogos a ser más conscientes de sus propias premisas, especialmente sus inclinaciones políticas y sociales, sesgos que inevitablemente se vierten sobre sus preguntas y sus métodos.

En sus formas más extremas, estos nuevos enfoques han sido acusados de «relativismo», o de promover un estilo de investigar en el que «todo vale», y en el que la frontera entre la interpretación arqueológica y la ficción es borrosa. Una de las grandes bazas del enfoque interpretativo es que sitúa el foco de la investigación en las acciones y las ideas individuales, que también son el interés principal de la **arqueología cognitiva** (cap. 12). Pero en esto van más lejos que el **individualismo metodológico** de esta, afirmando que para entender e interpretar el pasado es necesaria la empatía, «meterse en las cabezas» de los seres humanos del pasado y pensar sus pensamientos. Esto puede parecer un objetivo lógico cuando se trata de examinar sistemas simbólicos, como representaciones figurativas (p. ej., mediante la pintura), que se apoyan en una **iconografía** compleja, pero resulta mucho más complicado cuando no existen datos iconográficos.

La primera reacción a la obra de Michael Shanks y Christopher Tilley (véase cap. 12) apuntaba en este sentido. Sin embargo, en sus últimos escritos han mantenido, como ocurre de hecho con la mayoría de arqueólogos postprocesuales, un tono anticientífico menos agresivo, subrayándose en cambio la necesidad de trabajar con un equipo humano variado y de aplicar enfoques frecuentemente humanísticos para desarrollar un abanico amplio de campos e intereses, reconociendo las diferencia de perspectiva de los distintos grupos sociales y aceptando, consecuentemente, la «multivocalidad» del mundo postmoderno. El debate ya va quedando obsoleto, y en los últimos años se ha producido cierta convergencia en las posiciones de unos y otros, y la frontera entre los enfoques procesuales y postprocesuales se ha diluido y vuelto inoperante. Nuevos términos como «postprocesual plus», acuñado por Michelle Hegmon en 2003, han ayudado a tender puentes. En la actualidad, la investigación arqueológica resulta mucho más holística, dando cabida a muy diferentes perspectivas.

Arqueología y género

La arqueología del género tiene su origen en la arqueología feminista, que a menudo se presentaba con el propósito explícito de denunciar y corregir el androcentrismo en la arqueología. No hay duda de que las mujeres se enfrentan

Las arqueologías interpretativas o postprocesuales

El término postprocesual es una denominación colectiva empleada para referirse a una diversidad de enfoques con raíces comunes en las corrientes postmodernas de pensamiento, desarrolladas en las décadas de 1980 y 1990.

El elemento ***neomarxista*** implicaba un profundo compromiso con la conciencia social: la responsabilidad del arqueólogo no se limita a describir el pasado, sino que debe aplicar dichos conocimientos para cambiar el mundo. Esto se enfrenta de forma clara a la objetividad a la que aspiran los arqueólogos procesuales.

La visión ***hermenéutica*** rechaza la generalización, otro de los atributos de la arqueología procesual. Se resalta el carácter único de cada sociedad y cada cultura, y se insiste en la necesidad de analizar plenamente el contexto de cada una de ellas en su rica diversidad. Un enfoque relacionado es el que destaca la imposibilidad de alcanzar una única interpretación correcta: cada observador o analista puede tener su propia opinión acerca del pasado. Existirá, por tanto, diversidad de opiniones y un amplio espectro de perspectivas –y de ahí que se incida en las arqueologías interpretativas.

El enfoque ***postpositivista*** rechaza el énfasis en los procedimientos sistemáticos del método científico, atributo de la arqueología procesual, argumentando que el método científico debe ser entendido en el marco del contexto social y político en el que operan los científicos y las instituciones en las que trabajan.

El enfoque ***fenomenológico*** incide en las experiencias personales del individuo y en la forma como nuestra interacción con el mundo material y los objetos da forma a nuestra comprensión del mundo. En el campo de la **arqueología del paisaje** el arqueólogo pretende aprehender la experiencia del paisaje, humano en tanto ha sido modificado y diseñado por el hombre.

El enfoque de ***la agencia y la práctica*** pone el acento en el papel central jugado por el «agente» humano en la conservación de la sociedad o en su transformación. Muchas normas y estructuras sociales son formadas por experiencias habituales e inconscientes, a menudo proyectadas por el contexto físico en el que se desenvuelve el individuo. Las acciones humanas pueden cambiar estas estructuras sociales de diversas formas: malinterpretando las «pistas» que nos ofrece el entorno o por elección, lo que convierte las prácticas en más visibles. Este enfoque enfatiza la conexión innata entre la acción individual y el contexto social en el que se adoptan decisiones.

a grandes desafíos en su empeño profesional, incluyendo las arqueólogas. Por ejemplo Dorothy Garrod, la primera catedrática de arqueología en el Reino Unido (véase p. 32), fue nombrada en 1937, cuando su universidad, Cambridge, no permitía a las mujeres obtener una titulación plena, sino solo un diploma. Había –y sigue habiendo– un desequilibrio en el mundo académico, y ese era uno de los objetivos originales de la arqueología feminista. Otro objetivo era iluminar el papel desempeñado por las mujeres en el pasado de forma más clara, ya que existía la tendencia a obviarlo, y así rectificar el sesgo androcéntrico de buena parte de la investigación. En un artículo publicado en 1984, Margaret Conkey y Janet Spector (1944-2011) llamaron la atención sobre el androcentrismo de la disciplina arqueológica. En palabras de Margaret Conkey, existía la necesidad «de reclamar la validez de la experiencia femenina, teorizarla y desarrollar en consecuencia un programa de acción política». No obstante, tales cuestiones no fueron afrontadas de pleno hasta la década de 1990; hasta entonces no había existido un clima crítico apropiado para ello. En Gran Bretaña, vino de la mano del desarrollo teórico que supuso la arqueología postprocesual, que ha canalizado buena parte de la investigación feminista.

Una idea axial de la arqueología feminista es la distinción entre sexo y género. Se afirmaba que el sexo puede considerarse una determinación biológica y puede establecerse arqueológicamente a partir de los restos óseos. Pero el género –en su forma más simple, hombre y mujer– es una construcción social que implica los papeles asignados a cada sexo en el marco social. Los roles de género en diversos lugares y épocas pueden ser muy distintos. Los sistemas de parentesco y matrimonio (incluyendo la poligamia, la poliandria, etc.), la herencia y la división del trabajo están relacionados con el sexo, pero no determinados por él (cuadro, pp. 194-195).

Además de por sus contribuciones a la historia de las migraciones en Eurasia (cap. 12), Marija Gimbutas es también conocida por el estudio de figurillas femeninas en el sudeste de Europa y en Anatolia, por ejemplo en su *Dioses y diosas de la Vieja Europa* (1974). Argumentaba que tales figurillas del Neolítico y la Edad del Bronce indicaban el importante estatus de las mujeres en esas sociedades: la vieja Europa estaría dominada por valores femeninos que desaparecieron bajo la imposición de una **jerarquía** guerrera masculina indoeuropea procedente del este.

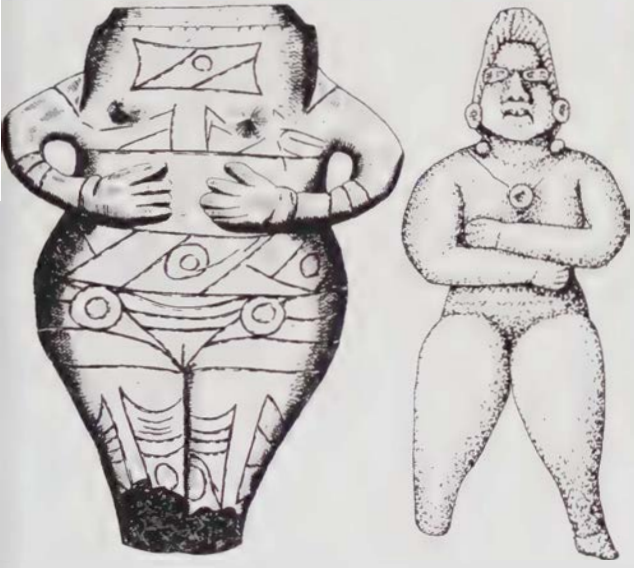
Gimbutas apoyaba la idea de una «gran diosa Madre» de la fertilidad defendida por ciertos aficionados. Las excavaciones en el yacimiento de Çatal Hüyük (Turquía) del Neolítico Temprano, donde se han encontrado figurillas femeninas de arcilla (cuadro, pp. 44-45), son visitadas con regularidad por devotos de la diosa, cuyas creencias son tratadas de forma respetuosa por los excavadores, aunque no las compartan. Pero también hay opiniones contrarias. Ian Hodder ha argumentado que el «elaborado simbolismo femenino del Neolítico Temprano es una expresión de la cosificación y subordinación de las mujeres [...] quizá se muestra a las mujeres, y no a los hombres, como objeto, porque se habían convertido en objetos de la propiedad y el deseo masculino». La meticulosa investigación desarrollada por Peter Ucko (1938-2007) con figurillas similares procedentes del Egeo mostró que muchas de ellas carecían de atributos que permitieran asociarles un sexo o género determinados, una interpretación reforzada por hallazgos más recientes en la isla de Malta. El estudio de figurillas de arcilla cocida parecidas, datadas en el periodo Formativo, en Oaxaca (*ca.* 1800-500 a.C.), ha llevado a conclusiones muy distintas, al sugerirse que estas figurillas serían elaboradas por mujeres para su uso ritual, representando ancestros, no divinidades. Y Lynn Meskell, en una crítica explícitamente feminista, ha definido el trabajo de Gimbutas en torno a la «gran diosa Madre» como «pseudofeminismo»:

> *encuadrado en el marco epistemológico establecido de opuestos incompatibles, roles de género rígidos, invasores bárbaras y etapas culturales que ya se consideran obsoletas. Es una pena que tantos arqueólogos interesados en el género se vean atraídos por la ficción histórica y las narrativas emocionales [...]. Así, la arqueología feminista seria debe separarse de las metodologías inadecuadas, el sexismo inverso, los datos cuestionables y lo que no son sino puras fantasías (Meskell 1995, 83).*

En su obra seminal, *Gender Archaeology* (2000), Marie Louise Stig Sørensen explora la relación entre roles sociales y género, y va más allá de la teoría para poner sus ideas en práctica. Más recientemente, en 2013, varios arqueólogos y otros científicos fundaron la organización Trowel-Blazers para resaltar la contribución de las mujeres a la arqueología. La organización ha conseguido grandes progresos para que la aportación de las mujeres a la historia de la disciplina sea reconocida, especialmente en lo que se refiere al papel de las redes formadas por mujeres en el avance del pensamiento arqueológico.

Corrientes recientes

Desde la década de 1990, el progresivo acallamiento del conflicto entre las posturas procesuales e interpretativas ha dejado espacio para otros enfoques. Algunos arqueólogos han buscado fórmulas que permitan combinar individuo y estructuras sociales en la interpretación. Un ejemplo notable de ello es la «teoría de la agencia y la práctica», que emana del trabajo de Anthony Giddens y Pierre Bourdieu (1930-2002), de gran impacto en el pensamiento arqueológico. Giddens afirma que los agentes humanos actúan de forma deliberada y contribuyen así a la estructura de las instituciones sociales, que a su vez sirve para estructurar a estos mismos agentes. Los agentes pueden



1.36-38 ¿Representaciones del poder femenino? De izquierda a derecha, recipiente cerámico antropomórfico de época neolítica procedente de Vidra, Rumanía; figurilla zapoteca de San José Mogote, Oaxaca; figurilla sedente de piedra (23 cm) del Neolítico Final, de Hagar Qim, Malta, que originalmente contaba con una cabeza móvil, manejada por cordeles.

elegir mantener una convención social siguiendo las reglas establecidas o actuar en contra. Los grandes sistemas sociales y estructuras, por tanto, son una creación de la intención humana y están abiertos a transformaciones. Para Bourdieu, entre tanto, el comportamiento de los agentes se determina por lo que la teoría de la práctica denomina *habitus* –actos tácitos e inconscientes, conocimiento básico–. El individuo a menudo actúa siguiendo indicaciones sociales (objetos materiales, los edificios que le rodean, gestos de las personas con las que interactúa), lo que frecuentemente implica poco esfuerzo consciente. Cuando estas indicaciones sociales son contradichas o malinterpretadas, las convenciones y la cultura se transforman. Se interpreta, por tanto, que el individuo entiende las conexiones que posibilitan la acción y el cambio.

Una de las teorías más en boga en la arqueología actual gira en torno a la identidad y el cuerpo. Los arqueólogos llevan explorando la cuestión de la identidad al menos desde la aparición de la arqueología marxista, pero los debates se hicieron más intensos a partir de la década de 1970, cuando la arqueología de género ganó en influencia. Los arqueólogos se apoyaron en las ideas de pensadores como Judith Butler, que cuestiona premisas contemporáneas acerca de si el género, los roles de género y las sexualidad son principios universales. Butler afirma que la identidad no es siempre inherente al individuo, sino un acto performativo proyectado a través del ritual, el vestido y las acciones cotidianas. Esta perspectiva está detrás del trabajo de muchos arqueólogos: p. ej., Rosemary Joyce ha investigado el papel jugado por el ritual en el desarrollo de los roles de género en los niños de la antigua Mesoamérica, y Anthony Harding ha explorado el papel de las cuchillas de afeitar de bronce en la construcción de la identidad masculina en Escandinavia. El estudio de la construcción de la identidad también ha derivado en innovadoras perspectivas acerca del cuerpo humano, y las formas en los que este ha sido conceptualizado y representado por distintas sociedades.

Otra importante tendencia es la creciente atención prestada al papel jugado por los propios artefactos –las cosas– en el desarrollo de las relaciones humanas, y su participación en los procesos de cambio social y tecnológico. Un concepto central aquí es el de *materialidad*, que puede hacer referencia a la cualidad general de cualquier objeto así como a las relaciones entre los humanos y las cosas. Antropólogos como Daniel Miller exploran la habilidad de los objetos para adquirir atributos personalizados, en tanto en cuanto pueden generar respuestas humanas, proyectar la influencia de los individuos o definir una identidad. La idea de que hay objetos que pueden jugar un papel activo en la vida social justifica la noción de que las cosas pueden tener «agencia». Esta es una de las novedades introducidas por la «teoría del actor red» (cap. 5), que indaga en las redes creadas a partir de la interacción entre humanos y cosas, cuyas conexiones conforman la sociedad.

Un último desarrollo consiste en cuestionar la aplicación de los principios occidentales del «sentido común» a la interpretación del pasado. Por ejemplo, algunos antropólogos –como Martin Holbraad– afirman que, aunque a la hora de interpretar el papel activo de las cosas resulta útil ampliar el espectro interpretativo e incorporar otras formas de ver el mundo, el análisis sigue por lo general estando enmarcado en los debates y premisas de la tradición intelectual de Occidente. Muchos arqueólogos y antropólogos apuestan por un *giro ontológico*, que alerta

Çatal Hüyük: la arqueología interpretativa en acción

La historia de este importante yacimiento, de una de las primeras sociedades agrícolas, ilustra bien los cambios en los paradigmas de investigación acaecidos a lo largo de seis décadas.

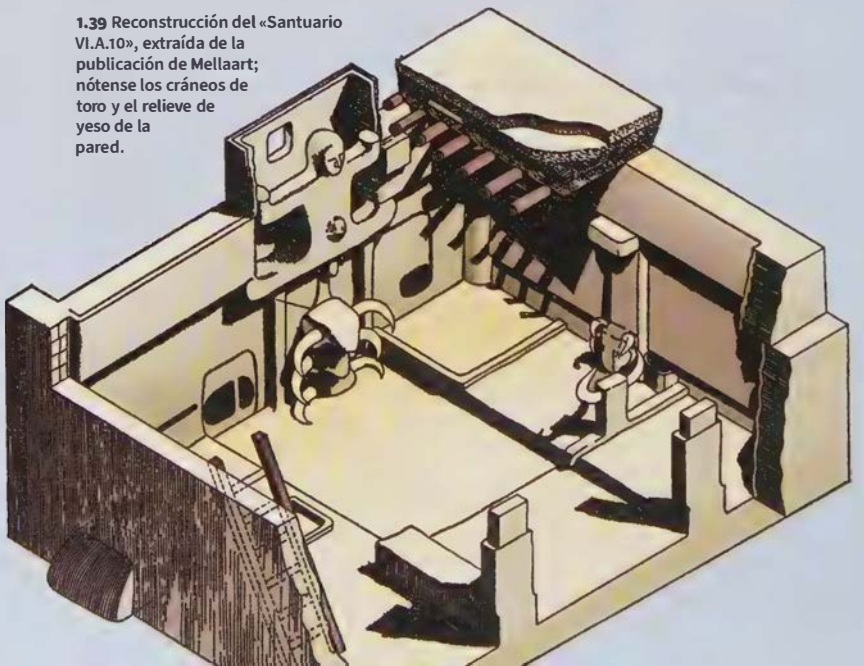
La primera excavación

El yacimiento fue descubierto por James Mellaart (1925-2012) en 1958, en el transcurso de una prospección iniciada en 1951 en la fértil llanura de Konya, en la Turquía central-meridional. La excavación del yacimiento comenzó en 1961, y pronto se hizo evidente la enorme importancia del hallazgo. El túmulo, de 21 m de altura, cubría los restos de una antigua ciudad del Neolítico Inicial (primeras prácticas agrícolas), de 13 hectáreas de extensión y un plano «aglomerado» (p. 409), con niveles profundamente estratificados que se remontaban al menos hasta el 7.200 a.C. Las habitaciones, bien conservadas, tenían paredes enlucidas que en algunos casos se encontraban decoradas con pinturas murales y relieves de yeso que incorporaban cráneos de toro. Los hallazgos localizados en ellas incluían figurillas de terracota, algunas de ellas femeninas, interpretadas por algunos investigadores como un culto a la «Diosa Madre». Se recuperaron restos de materia textil, de plantas y animales, y los elementos traza (u oligoelementos) (pp. 363-369) identificados gracias a los análisis de la **obsidiana** con la que se fabricaron numerosas herramientas prueban que esta era de origen local. Las excavaciones se interrumpieron en 1965, dejando muchas preguntas sin respuesta. Resultaba especialmente incierto si las habitaciones excavadas por Mellaart en el sector sudoeste del yacimiento suponían un «santuario» o si la alta frecuencia de decoración mural y otros materiales simbólicos podía repetirse en otras partes del túmulo.

Objetivo de las nuevas investigaciones

Ian Hodder, una de las figuras más destacadas del movimiento postprocesual de las décadas de 1980 y 1990, se ha enfrentado al desafío que supone el yacimiento, iniciando la investigación superficial en 1993 y comenzando las nuevas excavaciones en 1995. Uno de los objetivos del proyecto era aplicar modernas técnicas de campo para investigar la estructura del yacimiento y la funcionalidad de sus edificios, y responder así algunas cuestiones por resolver. Asimismo, el descenso del nivel freático en la región exigía una intervención urgente en las áreas que quedaban por excavar en la zona inferior del yacimiento, donde se sabía que existían restos orgánicos bien conservados –artefactos de madera, cestos y acaso tablillas de arcilla sin cocer–, lo que requirió seis meses de excavación en 1999.

1.40 Figurilla de arcilla de la «Diosa Madre» sobre dos felinos, encontrada por Mellaart.



1.39 Reconstrucción del «Santuario VI.A.10», extraída de la publicación de Mellaart; nótense los cráneos de toro y el relieve de yeso de la pared.

Hodder se planteó la consecución de dos objetivos aún más ambiciosos, propios del enfoque «interpretativo» surgido del debate postprocesual. El primero era desarrollar una perspectiva más flexible y abierta de la excavación estratigráfica. Esto supuso estimular una interpretación *in situ*, en la que el excavador intercambia ideas con diversos especialistas, que procesan rápidamente el material extraído para así nutrir al excavador con toda la información posible. También se pide a los excavadores grabar su trabajo en vídeo y plasmar su interpretación en los diarios de excavación como práctica cotidiana, de modo que toda esta información esté disponible en una base de datos interactiva.

El segundo objetivo también pretendía estimular enfoques abiertos y multivocales a la interpretación del conjunto del yacimiento, no solo permitiendo la intervención de los especialistas, sino también de los lugareños y aun de los visitantes, especialmente de quienes (con Marija Gimbutas) consideraban el yacimiento importante para la aparición de un culto a la «Diosa Madre» (pp. 42-43 y 419).

La decisión de publicar información sobre la excavación en la web del proyecto trasciende la mera intención de publicar los hallazgos con prontitud: responde a la voluntad postprocesual de abrirse a interpretaciones múl-

1.41 Figurilla con forma de esqueleto.

1.42 La excavación dirigida por Ian Hodder.

tiples y alternativas de todo aquel que desee participar. Aunque los excavadores deban aplicar su profundo conocimiento del yacimiento a formular interpretaciones, se busca hacerlo mediante un enfoque inclusivo.

Paralelamente, el proyecto antropológico se centra en los habitantes de poblaciones aledañas (algunos trabajan en el yacimiento), en los turistas nacionales o extranjeros, en adoradores de la Diosa, funcionarios, artistas y diseñadores interesados en el yacimiento. Se asume que esta etnografía «multifocal» es parte integral de la «metodología reflexiva» empleada en Çatal Hüyük.

El mismo espíritu alienta en la división del proyecto en varios equipos de excavación semiindependientes, incluyendo un equipo de arqueólogos de Berkeley, otro de Poznan, Polonia, y tres equipos turcos. En la década de 1990 fue nombrada directora de campo Shahina Farid, y a lo largo de casi 20 años gestionó más de 200 investigadores y estudiantes, y se completó la secuencia arqueológica.

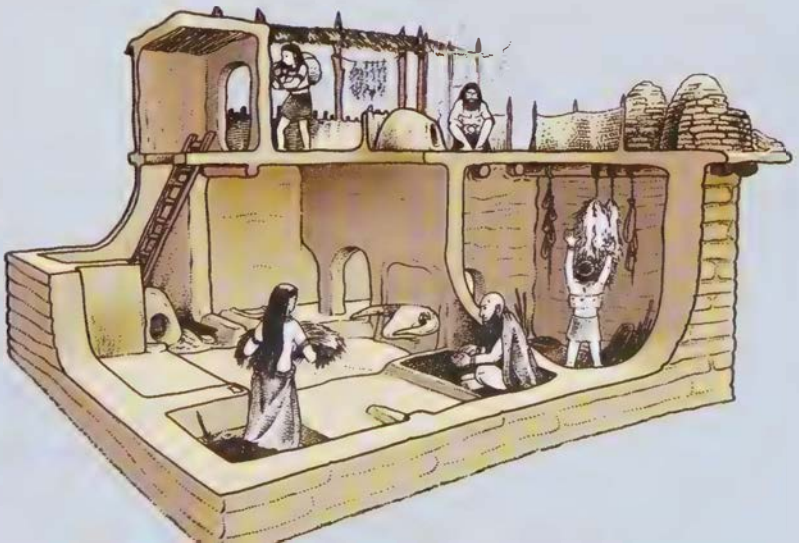
Resultados

Las «nuevas» excavaciones, en marcha más de dos décadas, permiten ya evaluar las diferencias entre las interpretaciones fruto de una metodología reflexiva y las planteadas hace medio siglo. De hecho han surgido numerosas publicaciones, incluido un volumen escrito por Sadrettin Dural, el guarda del yacimiento.

La nueva información obtenida gracias a los estudios micromorfológicos, químicos y de los microrresiduos obtenidos en los depósitos de los suelos de las viviendas han mostrado que algunos edificios, como el «santuario VI.A.10» de Mellaart, eran en realidad casas en las que se desempeñaba una gran variedad de actividades cotidianas. La vida diaria en Çatal Hüyük incluía un complejo simbolismo. Las figurillas femeninas, masculinas y animales se encuentran depositadas en contextos de **desecho,** lo que no parece propio de dioses o diosas. Aunque el enfoque de Hoddercuenta con detractores, se trata de un proyecto influyente en el que una perspectiva teórica diferente y coherente ejercerá un significativo impacto en la práctica arqueológica.

De hecho, el experimento desarrollado en Çatal Hüyük se apoya sobre una sólida tradición arqueológica en Turquía. A mediados del siglo xx, el arqueólogo, activista y antiguo esgrimista olímpico Halet Çambel (1916-2014) excavó la fortaleza hitita de Karatepe, donde encontró una versión hitita de la «piedra Rosetta» con textos en hitita y fenicio. Su discípula Ufuk Esin lideró la excavación de Aşikli Höyük, creando un sistema de excavación multidisciplinar como el del propio Çatal Hüyük, que se ha convertido en referencia mundial. Mihriban Özbaşaran, que en su momento lideró uno de los equipos en Çatal Hüyük, ahora dirige el Aşikli Höyük Research Project, cogiendo el testigo de su pionera antecesora en el yacimiento e introduciendo nuevos enfoques teóricos y métodos, a pesar de las críticas.

1.43 Reconstrucción a partir de los hallazgos del Edificio 1.



sobre la posibilidad de que las vidas de la gente que está siendo investigada puedan encontrarse fuera de los límites de las categorías occidentales. Los ontólogos tratan de entender esta otredad en sus propios términos, en lugar de asumir que las perspectivas occidentales son superiores o más «reales» que la propia gente a la que se estudia. Esta transformación conceptual forma parte de un planteamiento más amplio que aspira a «descolonizar» el pasado, corrigiendo la tendencia a simplificar o trivializar actividades que no se alinean con los valores occidentales.

Pluralizando el pasado y las arqueologías indígenas

Ahora los arqueólogos cuestionan las premisas implícitas y las narrativas tradicionales que hasta la fecha han dirigido la presentación del pasado. Esto resulta evidente en el marco de las arqueologías indígenas, que ya no pueden divorciarse de la práctica arqueológica contemporánea (caps. 14 y 15). Grupos tradicionalmente marginados por el colonialismo, como los nativos americanos o los aborígenes australianos, han visto cómo sus intereses en lo que se refiere al manejo de objetos y restos, y sus reivindicaciones acerca de la titularidad y uso de la propiedad intelectual, eran sistemáticamente ignorados o mal entendidos. Hoy estos grupos luchan activamente por unir su voz a la definición, interpretación y gestión de su patrimonio. Arqueólogos como Claire Smith y H. Martin Wobst afirman que es responsabilidad de los arqueólogos que esas voces sean escuchadas e implicar a los pueblos indígenas en el debate acerca de los beneficios que se derivan de la investigación. También cuestionan hasta qué punto tiene el arqueólogo derecho a controlar el pasado ajeno, y si la teoría y el método desarrollado en Occidente es la mejor manera de interpretar el pasado en otros contextos.

1.44 Clanwilliam Living Landscape Project.

En la actualidad, muchos proyectos arqueológicos en todo el mundo cuentan con los grupos indígenas desde el principio, con su participación en la fase de diseño. En Sudáfrica, el Clanwilliam Living Landscape Project es un ejemplo colaboración entre arqueólogos y las comunidades locales. Iniciado en la década de 1990, este proyecto comunitario de investigación y educación emplea la arqueología y el paisaje para volver a conectar a las comunidades locales con un pasado del que se vieron violentamente separadas por el colonialismo.

En esto ha jugado un papel fundamental el Congreso Mundial de Arqueología (CMA), celebrado cada cuatro años y que fundó en 1986 el arqueólogo británico Peter Ucko, quien había ejercido como Director del Instituto Australiano de Estudios Aborígenes. Ucko percibió la necesidad de crear e impulsar un foro para las voces indígenas. Pese a que el encuentro celebrado en Nueva Delhi en 1994 se vio frustrado por las desavenencias internas del país, y pese a la negativa estadounidense a conceder visados para asistir a la reunión del CMA en Washington del 2003 a los participantes procedentes de países árabes y en desarrollo, el CMA ha sido capaz de crear un espacio en el que las arqueologías de naciones jóvenes y de distintos grupos étnicos son respetadas y apoyadas.

También se han planteado preguntas sobre la naturaleza de la «globalización», fruto de los avances tecnológicos desarrollados en Occidente. Especialmente, el concepto occidental de «gestión del patrimonio» ha sido entendido por pensadores postcoloniales como una imposición de valores occidentales, en la que la noción de «patrimonio» adquiere tintes oficiales, quizá desembocando en una homogeneización y pérdida de diversidad. Incluso la lista de Patrimonio Mundial de la Unesco (cap. 15) se encuentra, desde este punto de vista, dominada por estos conceptos occidentales de «patrimonio».

Tales cuestiones tampoco son ajenas a los arqueólogos occidentales. Existe un creciente interés por la arqueología de periodos más recientes, incluso del presente, hasta el punto de que el concepto de «patrimonio» se encuentra bajo revisión. Aunque en muchos aspectos las dudas que asaltaron a la arqueología en los albores del nuevo milenio fueron controvertidas, también puede decirse que han tenido efectos muy positivos. Han enfatizado el valor del pasado para el presente y han llevado a concluir que el patrimonio cultural es parte del entorno humano, y que resulta tan frágil como el medioambiente natural. Esto supone que los arqueólogos han de jugar un papel esencial para que el mundo contemporáneo, resultado inevitable de aquellos que lo precedieron, mantenga una visión equilibrada de sí mismo. Ahora se reconoce que el trabajo de interpretar es mucho más complejo de lo que se pensaba; una «pérdida de la inocencia» que quizá sea el legado más perdurable de la Nueva Arqueología.

Resumen

- La historia de la arqueología es tanto una historia de las ideas y formas de mirar el pasado como de la aplicación de esas ideas y de la formulación de preguntas.
- El ser humano siempre ha especulado sobre su pasado, pero no fue hasta 1784 que Thomas Jefferson inició la primera excavación científica en la historia de la arqueología. La disciplina arqueológica, sin embargo, no quedó establecida hasta el siglo XIX, una vez que tres grandes avances –la aceptación de la antigüedad del hombre, el concepto de evolución y el desarrollo del *Sistema de las Tres Edades*– permitieron el establecimiento de un marco de estudio para la formulación de preguntas racionales acerca del pasado.
- El *periodo clasificatorio-histórico* de la arqueología se extendió desde el siglo XIX hasta la década de 1960, y su preocupación prioritaria era el desarrollo y estudio de cronologías. Durante ese periodo se produjeron grandes avances en las ciencias auxiliares de la arqueología, especialmente en el campo de la datación.
- La década de 1960 supuso un punto de inflexión para la arqueología, porque la frustración producida por las limitaciones del enfoque clasificatorio-histórico llevó al nacimiento de la *Nueva Arqueología*, también conocida como *arqueología procesual*. Sus defensores pretendían la explicación del pasado, además de su descripción. Para ello, los practicantes de la Nueva Arqueología se alejaron de los enfoques históricos para acercarse a los científicos.
- El pensamiento postmoderno de las décadas de 1980 y 1990 llevó al desarrollo de la arqueología interpretativa o postprocesual. Sus defensores piensan que no existe una única forma correcta de llegar a la interpretación arqueológica, y que la objetividad. Los arqueólogos postprocesuales ponen el acento en las diferencias de perspectiva, señalando que no todo el mundo experimenta el pasado del mismo modo.
- En el mundo postcolonial, la arqueología juega un papel relevante en la formación de identidades nacionales y étnicas, y hay un floreciente turismo patrimonial.

Lecturas adicionales

Son buenas introducciones a la historia de la arqueología:

Bahn, P. G. (ed.), *The Cambridge Illustrated History of Archaeology*, Cambridge y Nueva York, Cambridge University Press, 1996.

Bahn, P. G. (ed.), *The History of Archaeology: An Introduction*, Londres, Routledge, 2014.

Browman, D. L. y Williams, S. (eds.), *New Perspectives on the Origins of Americanist Archaeology*, Tuscaloosa, University of Alabama Press, 2002.

Cohen, G. M. y Joukowsky, M. S., *Breaking Ground: Pioneering Women Archaeologists*, Ann Arbor, The University of Michigan Press, 2004.

Daniel, G. y Renfrew, C., *The Idea of Prehistory* (edición revisada), Edimburgo, Edinburgh University Press; Nueva York, Columbia University Press, 1988.

Fagan, B. M., *Eyewitness to Discovery*, Oxford y Nueva York, Oxford University Press, 1996.

Fagan, B. M., *A Little History of Archaeology*, New Haven, Yale University Press, 2018.

Harris, O. J. T. y Cipolla, C. N., *Archaeological Theory in the New Millennium. Introducing Current Perspectives*, Londres y Nueva York, Routledge, 2017.

Hodder, I. y Hutson, S., *Reading the Past: Current Approaches to Interpretation in Archaeology*, Cambridge y Nueva York, Cambridge University Press, ³2003.

Johnson, M., *Archaeological Theory: An Introduction*, Oxford y Malden, MA, Blackwell, ²2010.

Preucel, R. W. y Hodder, I. (eds.), *Contemporary Archaeology in Theory*, Oxford y Malden, MA, Blackwell, 1996.

Reich, D., *Who We Are and How We Got Here*, Oxford, Oxford University Press, 2017.

Renfrew, C., *Prehistory: the making of the human mind*, Londres, Weidenfeld & Nicholson; Nueva York, Modern Library, 2007.

— y Bahn, P. (eds.), *Key Concepts in Archaeology*, Londres y Nueva York, Routledge, 2004 [ed. cast.: *Arqueología. Conceptos clave*, Madrid, Akal, 2008].

Rowley-Conwy, P., *From Genesis to Prehistory: The Archaeological Three Age System and Its Contested Reception in Denmark, Britain and Ireland*, Oxford, Oxford University Press, 2007.

Schnapp, A., *The Discovery of the Past*, Londres, British Museum Press; Nueva York, Abrams, 1996.

Sørensen, M. L. S., *Gender Archaeology*, Cambridge, Polity Press, 2000.

Trigger, B. G., *A History of Archaeological Thought*, Cambridge y Nueva York, Cambridge University Press, ²2006.

Watkins, J., *Indigenous Archaeology: American Indian Values and Scientific Practice*, Walnut Creek, CA, AltaMira Press, 2000.

Willey, G. R. y Sabloff, J. A., *A History of American Archaeology*, Nueva York, W. H. Freeman, ³1993.

2 ¿Qué queda? La variedad de la evidencia

Las reliquias de la actividad humana del pasado nos rodean por todas partes. Algunas fueron construcciones creadas para perdurar, como las pirámides de Egipto, la Gran Muralla china o los sistemas mayas de irrigación en México y Belice. Otros fueron sencillamente desechados, y han sobrevivido por las condiciones del medioambiente que los rodea. Aunque las grandes tumbas y estructuras son parte de la arqueología, la mayor parte de los restos arqueológicos consisten en los residuos de actividades cotidianas: restos de comida, fragmentos de cerámica, útiles y otros desperdicios de la actividad diaria. Estas evidencias más modestas nos proporcionan valiosa información sobre la vida en el pasado. En este capítulo, analizamos lo que entendemos por «registro arqueológico», por qué el contexto tiene tanta importancia, el tipo de evidencia que emplean los arqueólogos para entender el pasado y cómo esas trazas de la actividad humana han podido sobrevivir, a menudo durante miles de años. Comprender cómo se conservan los objetos y poder reconstruir el proceso que llevó a su enterramiento es muy importante para obtener una imagen precisa del uso que se dio a dichos objetos en el pasado y la mejor forma de conservarlos para la posteridad.

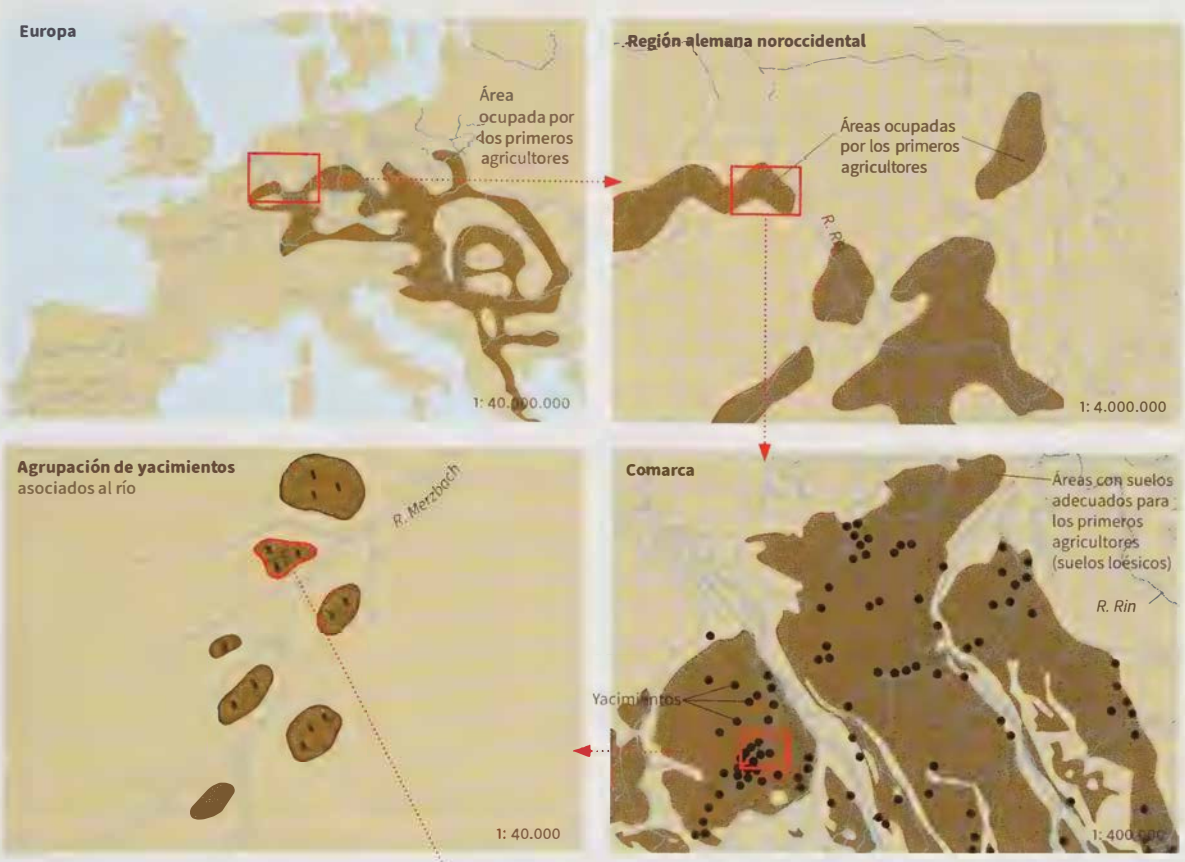
Tipos de evidencia arqueológica

Los arqueólogos emplean un gran abanico de materiales para responder preguntas. Una de sus principales tareas es el estudio de los artefactos, objetos muebles fabricados o modificados por el ser humano –herramientas, cerámica, armas– que nos permiten responder algunas cuestiones clave para este libro. Una humilde vasija o cacharro de arcilla, p. ej., puede generar varias líneas de investigación. La arcilla puede ser analizada para datar tanto la vasija como, quizás, el lugar en que fue hallada (cap. 4); o también estudiarse para encontrar su lugar de origen; de este modo, nos da datos sobre el alcance y contactos del grupo humano que la fabricó (caps. 5 y 9). Cabe incluir la decoración pictórica de su superficie en una secuencia tipológica (cap. 3) y revelar algo sobre las creencias antiguas (cap. 10). También el análisis de su forma y cualquier alimento u otros residuos que contenga pueden generar información relativa a su uso, p. ej. para cocinar, y a la dieta (cap. 7).

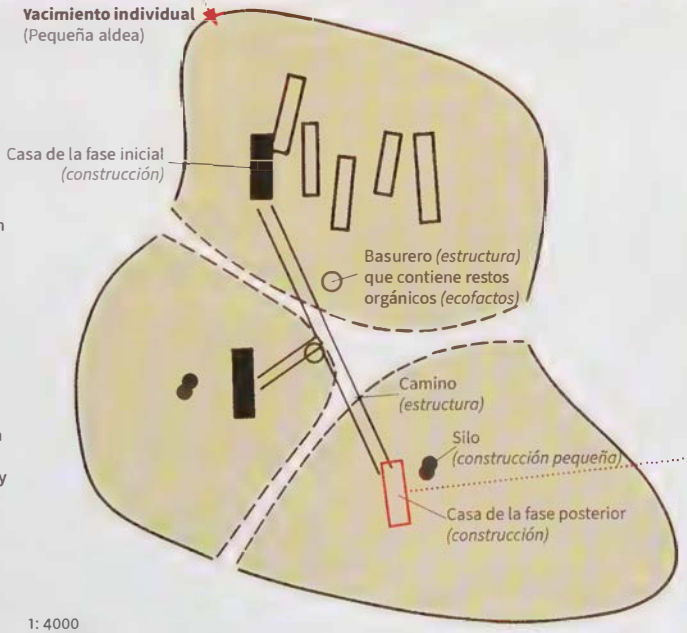
Pero, como han demostrado los trabajos de Grahame Clark y otros pioneros del enfoque ecológico (cap. 1), existe toda una categoría de restos orgánicos y medioambientales no artefactuales –**«ecofactos»**– que pueden revelar, en la misma medida, muchos aspectos de la actividad humana del pasado. Son importantes porque pueden ofrecernos información sobre lo que la gente comía o las condiciones medioambientales en las que vivían (caps. 6 y 7).

Buena parte de la investigación arqueológica aborda el estudio de artefactos y restos orgánicos y medioambientales encontrados de forma conjunta en yacimientos arqueológicos. Pueden considerarse yacimientos arqueológicos los lugares donde son hallados conjuntamente, y en relación directa, artefactos, construcciones, **estructuras** y restos orgánicos o medioambientales. Para los propósitos de la investigación puede simplificarse aún más y definir los yacimientos como lugares donde se identifican huellas significativas de la actividad humana. Así, una aldea o ciudad es un yacimiento, como también lo es un monumento aislado, como el Túmulo de la Serpiente en Ohio, o Stonehenge en Inglaterra. De la misma forma, los útiles líticos o fragmentos de cerámica dispersos en la superficie pueden representar un yacimiento ocupado solo unas pocas horas, mientras que un **tell** o montículo de Oriente Próximo es un yacimiento que indica un asentamiento humano de quizá varios miles de años. En el cap. 5 consideraremos la gran variedad de yacimientos con más detalle y examinaremos cómo los clasifican y estudian regionalmente los arqueólogos –investigación de patrones de asentamiento–. Aquí, nuestra prioridad es entender la naturaleza de yacimientos individuales y los procesos que llevaron a su formación. Cuando se estudian de forma conjunta con el medioambiente que los rodea, los yacimientos se agrupan para formar **regiones**.

Algunos investigadores amplían el significado del término «artefacto» para incluir todos los elementos de un



2.1 Diferentes escalas y terminología empleadas en la arqueología, desde la región continental **(arriba a la izquierda)** a la construcción individual **(derecha)**. En esta representación del patrón de asentamiento de los agricultores primitivos de Europa (quinto milenio a.C.), el arqueólogo analizaría –a gran escala– la interesante asociación entre yacimientos y suelos ligeros y fáciles de trabajar próximos a los ríos (cap. 7). A menor escala, la asociación –establecida por la excavación (cap. 3)– de unas casas con otras y con construcciones como silos para el almacenaje del grano, suscita preguntas relativas a, por ejemplo, la organización social y la duración de la ocupación en este periodo.



yacimiento o paisaje modificados por el hombre, como hogares y hoyos de almacenaje –pero estos se suelen denominar «estructuras», definidas como artefactos no portátiles–. Las estructuras más simples –hogares, suelos, trincheras, etc.– dan información sobre estructuras más complejas o construcciones, definidas como edificaciones de todo tipo, desde casas y graneros a palacios y templos.

La importancia del contexto

Para reconstruir la actividad humana del pasado en un yacimiento, es fundamental comprender el *contexto* de cualquier hallazgo, sea este un artefacto, una estructura, una construcción o un resto orgánico. Esto le permite al arqueólogo formar más asociaciones, y más fiables, con otros artefactos y ecofactos, y comenzar a reconstruir e interpretar el conjunto. Por ejemplo, en el siglo XIX Jacques Boucher de Perthes planteó que el hallazgo conjunto de herramientas líticas y huesos de animales extintos en depósitos sellados confirmaba la idea de que la humanidad era mucho más antigua de lo que se suponía hasta entonces (cap. 1). Si estas herramientas de piedra hubiesen estado en una colección privada, fuera de su contexto original, Boucher de Perthes no hubiese podido justificar sus argumentos.

El contexto de un hallazgo es el material que lo rodea, generalmente algún tipo de relleno, como gravilla, arena o arcilla, que se denomina la **matriz.** También forman parte del contexto sus coordenadas horizontales y verticales dentro de dicha matriz (su **procedencia**), y su asociación y aparición conjunta con otros restos arqueológicos. Cada vez más, los arqueólogos han reconocido la importancia de identificar y registrar correctamente las asociaciones existentes entre los restos de un yacimiento. Por eso constituye una tragedia que los saqueadores excaven yacimientos indiscriminadamente en busca de hallazgos valiosos, sin registrar el nivel, la situación o las asociaciones. Se pierde toda la información contextual. Una vasija saqueada, interesante para un coleccionista, habría informado mucho más respecto a la sociedad que la fabricó si los arqueólogos hubieran podido registrar dónde apareció y en asociación a qué otros artefactos o restos orgánicos. Por ejemplo, se ha perdido mucha información valiosa sobre el pueblo de los mimbres, en el Sudoeste de EEUU, porque los furtivos arrasaron sus yacimientos en busca de los codiciados cuencos pintados mimbres de hace 1.000 años (cuadro, p. 559).

Un objeto se encuentra en su **contexto primario** si su posición no se ha visto alterada desde que quedó enterrado. Si ha sufrido algún tipo de alteración, se encuentra en su **contexto secundario.** Esta es una distinción importante. Esto es evidente en un yacimiento de los mimbres, saqueado hace poco, pero mucho más difícil en un yacimiento alterado en la antigüedad. Las alteraciones tampoco se limitan a la actividad humana. Los arqueólogos que estudian el Paleolítico, con periodos que a veces se extienden durante decenas de miles de años, están bien familiarizados con las transgresiones marinas o las capas de hielo, con la acción del viento y el agua, que destruyen invariablemente los contextos primarios. Gran parte de los útiles de la Edad de Piedra hallados en las graveras de los ríos europeos están en un contexto secundario, transportados por el agua lejos de su contexto primario original.

Procesos postdeposicionales

Entre que un artefacto o ecofacto queda cubierto por la tierra y su hallazgo pueden pasar muchas cosas. Para poder establecer si un objeto se ha visto alterado desde su enterramiento, o para interpretar un hallazgo, es importante que los arqueólogos reconstruyan qué ha pasado entre estos dos momentos con tanta precisión como sea posible. Aquellos procesos que llevaron a un objeto a ser enterrado y a entrar a formar parte del registro arqueológico se conocen como *procesos postdeposicionales.*

En la reconstrucción de estos procesos, podemos establecer una útil distinción entre procesos postdeposicionales *culturales* y procesos postdeposicionales *naturales.* Los primeros engloban las actividades deliberadas o accidentales de los seres humanos, en la medida en que fabrican o usan artefactos, construyen o abandonan edificaciones, aran sus campos, etc. Los segundos están constituidos por los acontecimientos naturales que determinan tanto el enterramiento como la supervivencia del registro arqueológico. La ceniza volcánica que súbitamente cubrió Pompeya (cuadro, pp. 24-25) es un excepcional proceso natural; más común es el enterramiento gradual de arte-

2.2-3 ¿Los hombres primitivos como grandes cazadores o como simples carroñeros? Nuestro conocimiento de los procesos postdeposicionales determina el modo en que interpretamos la asociación de útiles humanos con huesos de animales en el registro fósil de África.

factos o estructuras por arena o tierra arrastradas por el viento. También el transporte de útiles líticos por la acción de los ríos es otro proceso natural, como lo son, asimismo, las actividades de los animales en un yacimiento –socavándolo o royendo huesos y trozos de madera.

Estas distinciones pueden parecer de escaso interés para el arqueólogo, pero son vitales para la reconstrucción adecuada de la vida humana. Puede ser importante, por ejemplo, saber si cierta evidencia arqueológica es resultado de una actividad humana o no humana. Si intentamos reconstruir la actividad maderera del hombre estudiando las huellas de cortes en los troncos, debemos aprender a reconocer ciertos tipos de marcas hechas por los dientes de los castores y a distinguirlas de las realizadas por el hombre con instrumentos líticos o metálicos (cap. 8).

Tomemos otro ejemplo más significativo. Para las primeras fases de la existencia humana en África, a comienzos del Paleolítico, los grandes esquemas teóricos sobre nuestra habilidad primitiva para la caza se han basado en el hallazgo de útiles líticos asociados a huesos de animales en yacimientos arqueológicos. Se supuso que los huesos procedían de animales cazados y sacrificados por los hombres primitivos que elaboraron los útiles. Pero los estudios del comportamiento animal y de las huellas de cortes en huesos de animales, realizadas por C. K. Brain, Lewis Binford y otros, sugieren que muchos huesos excavados son los restos de los animales cazados y devorados, en su mayor parte, por otros animales depredadores. Los humanos, con sus instrumentos líticos, habrían entrado en escena, como simples carroñeros, en los niveles inferiores de una jerarquía de distintas especies animales. Pero no todo el mundo está de acuerdo con esta hipótesis del carroñeo. El aspecto que ahora nos interesa es que el problema puede resolverse con más facilidad perfeccionando nuestras técnicas para distinguir los procesos postdeposicionales culturales de los naturales –la actividad humana de la no humana–. En este momento, muchos estudios se centran en la necesidad de diferenciar las huellas de cortes en huesos, hechas por instrumentos líticos, de las realizadas por los dientes de animales predadores (cap. 7). Los modernos experimentos que utilizan réplicas de herramientas líticas para descarnar huesos, constituyen uno de los planteamientos más útiles. Otras variedades de la **arqueología experimental** pueden ofrecer más información sobre algunos de los procesos postdeposicionales que afectan a la conservación física del material arqueológico (véase cuadro, p. 53).

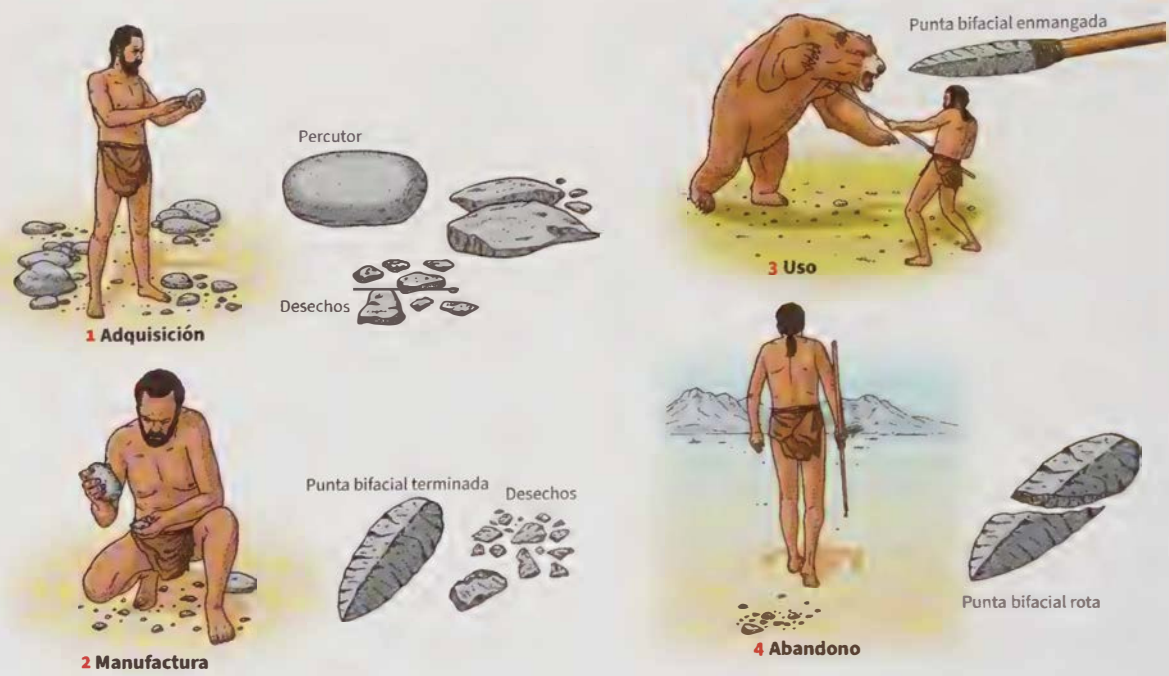
Abordaremos ahora en detalle los diversos procesos postdeposicionales culturales y naturales.

Procesos postdeposicionales culturales: cómo ha afectado el hombre a lo que perdura en el registro arqueológico

Podemos dividir estos procesos culturales, a grandes rasgos, en dos tipos: los que reflejan el comportamiento y la actividad humana primitiva antes de que el hallazgo o yacimiento quedara sepultado; y los que se produjeron tras su enterramiento (como el empleo del arado o el saqueo). Por supuesto, la mayoría de los yacimientos arqueológicos de la actualidad se formaron como resultado de una compleja secuencia de utilización, enterramiento y reutilización que se repitió en muchas ocasiones, de modo que una simple división bipartita de los procesos postdeposicionales culturales no es tan fácil de aplicar en la práctica.

El comportamiento humano primitivo suele reflejarse, arqueológicamente, en al menos cuatro actividades importantes: en el caso de un útil, por ejemplo, podrían ser

1 adquisición de la materia prima;
2 manufactura;



2.4 Un artefacto puede aparecer en el registro arqueológico en cualquiera de estos cuatro estadios de su ciclo vital. La tarea del arqueólogo consiste en determinar cuál de ellos representa el hallazgo en cuestión.

3 uso (y distribución);
4 desecho o abandono cuando el útil está gastado o roto. (Por supuesto, el instrumento puede ser restaurado y reciclado, esto es, repitiendo los pasos 2 y 3.).

Así, una cosecha de trigo será adquirida (recolectada), manufacturada (procesada), usada (consumida) y desechada (digerida y excretados los residuos) –cabría añadir una fase intermedia de almacenaje antes del uso–. El factor crítico es que los restos pueden aparecer en el registro arqueológico en cualquiera de esos estadios –un útil puede perderse o tirarse durante su fabricación por su escasa calidad, una cosecha puede arder accidentalmente y conservarse así durante el procesamiento–. De este modo, para reconstruir correctamente las actividades primitivas, es fundamental tratar de entender a cuál nos estamos enfrentando. Unas son más fáciles de identificar que otras. Puede ser bastante fácil identificar el primer paso en el caso de los útiles líticos; las extracciones de piedra son reconocibles, a menudo, por profundos agujeros en el suelo, con la asociación de montones de lascas de desecho y materias primas que se conservan en buen estado. Pero es mucho más difícil saber, más allá de cualquier duda razonable, si una muestra de restos vegetales carbonizados está relacionada con su procesamiento, su preparación o su desecho, dificultando las inferencias sobre la dieta a las que podría conducir. A continuación examinaremos los procesos deposicionales culturales más comunes.

El *enterramiento deliberado de objetos valiosos* es un aspecto importante del comportamiento humano que ha dejado huella en el registro arqueológico (se encuadraría en el punto 4, de los que listábamos con anterioridad). En épocas de conflictos o guerra, la gente entierra, a menudo, posesiones de valor, con la intención de recuperarlas posteriormente, pero, algunas veces, por una u otra razón, no lo hacen. Estos depósitos son una fuente de evidencia de primera clase para ciertos periodos, como la Edad del Bronce europea, en la que son comunes los escondrijos de bienes metálicos, o la Gran Bretaña tardorromana, que ha deparado **tesorillos** sepultados de plata y otros metales preciosos. Sin embargo, puede resultar difícil para el arqueólogo distinguir entre los depósitos que, en principio, se pretendían recuperar y los objetos valiosos enterrados, quizá, para aplacar a fuerzas sobrenaturales (situados, por ejemplo, en una zona de paso especialmente peligrosa en un pantano) y que no se pensaban recuperar.

Cómo abordar el estudio de las creencias en fuerzas sobrenaturales y del más allá constituye el tema del cap. 10. Ahora haremos notar que, además de los depósitos, la principal fuente de evidencia procede del *enterramiento de los difuntos*, bien sea en tumbas sencillas, en túmulos funerarios complejos o en pirámides gigantescas, acompañado, por lo general, de ajuares tales como vasijas de cerámica o armas y, en ocasiones, con pinturas murales

en la cámara sepulcral, como en el México antiguo o en Egipto. Los egipcios incluso llegaron al extremo de momificar a sus muertos –para conservarlos, según creían, por toda la eternidad–, al igual que los incas del Perú, cuyos reyes eran custodiados en el cuzqueño Templo del Sol y sacados al exterior en ceremonias especiales.

La *destrucción humana* del registro arqueológico es un proceso postdeposicional muy común, que se produce cuando los tipos de enterramientos descritos en el párrafo anterior alteran accidentalmente depósitos anteriores. Pero los hombres del pasado también destruían deliberadamente las huellas de sus predecesores de diversas maneras. Los gobernantes a menudo derribaban los monumentos o borraban las inscripciones de jefes y monarcas anteriores. Un ejemplo clásico del Antiguo Egipto es el faraón herético Akhenatón, quien trató de introducir una **religión** nueva en el siglo XIV a.C. Vilipendiado por sus sucesores, sus edificaciones más importantes fueron demolidas para reutilizar los materiales en otros monumentos. Un equipo canadiense dirigido por Donald Redford ha pasado años registrando algunos de esos bloques de piedra reutilizados en Tebas y los ha ensamblado con ayuda de una base de datos informatizada para reconstruir parte de uno de los templos de Akhenatón, como si fuera un enorme rompecabezas.

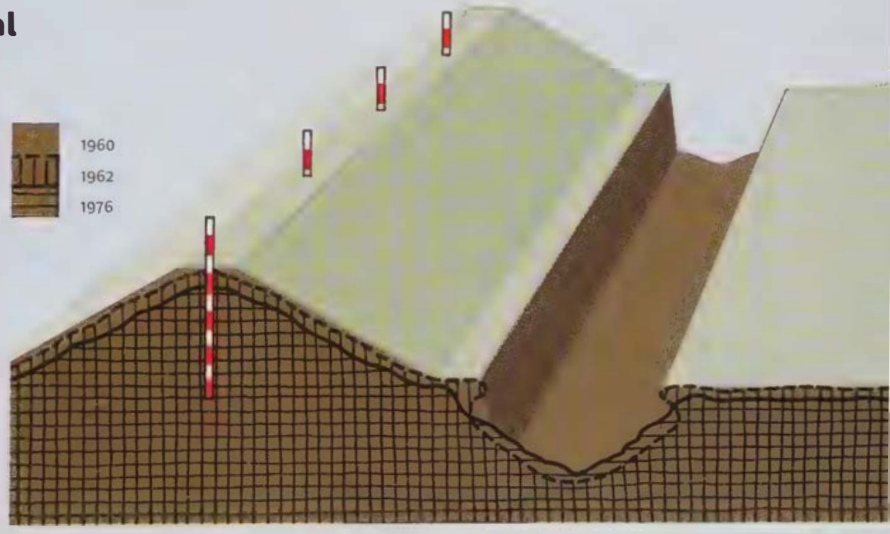
Algunas destrucciones humanas han conservado, involuntariamente, materiales para el arqueólogo: el fuego no siempre destruye. A menudo incrementa las posibilidades de supervivencia de ciertos restos, como los vegetales: la conversión en carbón multiplica su resistencia frente a los estragos del tiempo. Por lo general, los revocos de arcilla y el adobe se descomponen, pero si una estructura ha ardido, el barro se cuece hasta alcanzar la consistencia del ladrillo; miles de tabletas escritas de arcilla de Oriente Próximo se han cocido, accidental o deliberadamente, en incendios y así se han conservado. También se puede carbonizar la madera y sobrevivir así en estructuras o, al menos, dejar

Arqueología experimental

Constituye un medio eficaz de estudiar los procesos postdeposicionales a largo plazo. La arqueología experimental es un método empleado para probar hipótesis arqueológicas, generalmente replicando procesos del pasado, sean naturales o culturales. Un ejemplo excelente es el terraplén construido en Overton Down, en el sur de Inglaterra, en 1960.

Los arqueólogos construyeron un talud de creta y turba de 21 m de longitud, 7 m de anchura y 2 m de altura, con un foso paralelo. La finalidad del experimento no solo ha sido la de establecer el modo en que se alteran el montículo y el foso con el paso del tiempo, sino también qué sucede con los materiales, como la cerámica, el cuero y los tejidos, que fueron sepultados en el interior en 1960. El experimento aún está en marcha. Hasta la fecha, se han abierto cortes en el talud y el foso tras 2, 4, 8, 16 y 32 años, es decir, en 1962, 1964, 1968, 1976 y 1992), y está previsto hacerlo tras 64 y 128 años (en 2024 y 2088).

Según esta escala temporal, el proyecto todavía se encuentra en una fase inicial, pero los resultados preliminares son interesantes. En la década de 1960, el montículo perdió 25 cm de altura y el foso se obstruyó con sedimentos con bastante rapidez. Desde mediados de los setenta, sin embargo, la estructura se ha estabilizado. En cuanto a los materiales



2.5 El terraplén y el foso tal como se construyeron en 1960, junto con los cambios revelados por los cortes realizados en 1962 y 1976.

enterrados, las pruebas realizadas 4 años después mostraron que la cerámica permanecía inalterada y el cuero poco afectado, pero los tejidos ya se estaban debilitando y decolorando. Las excavaciones de 1992 mostraron que el terraplén de creta, biológicamente menos activo, se había conservado mejor que el de turba, en el que algunos tejidos y parte de la madera habían desaparecido completamente. La propia estructura había sufrido pocas alteraciones desde 1976, aunque las orugas habían reubicado una cantidad considerable de sedimentos finos.

El experimento ha ofrecido una interesante perspectiva sobre los procesos postdeposicionales naturales que pueden afectar al material arqueológico, y ha servido para mostrar que muchas de las transformaciones relevantes para el arqueólogo se producen en las primeras décadas tras el enterramiento, y de que la dimensión de estos cambios es mucho mayor de lo que se había pensado con anterioridad.

2.6-7 Los ladrillos de barro se conservan en buen estado en el clima árido de Oriente Próximo. Aquí, en Tell Brak, Siria, las excavaciones han expuesto tramos de muro de más de 3.000 años de antigüedad. Los edificios contemporáneos, al fondo, también están construidos con ladrillos de adobe.

una impresión clara en el barro endurecido. La destrucción humana del registro arqueológico continúa hoy, a ritmo escalofriante, por el drenaje de terrenos, el cultivo, los trabajos de construcción, el saqueo, etc. En el cap. 14 veremos cómo afecta todo esto a la arqueología y su futuro.

A menudo, el proceso postdeposicional más obvio o más común, por tanto, consiste en las últimas etapas en la vida de un objeto, su desecho, conservación o las huellas dejadas por su destrucción. Es solo por medio de un detallado análisis del objeto y de su contexto que podemos comenzar a reconstruir las primeras etapas, esto es, su manufactura y uso. Estas formas de análisis serán examinados en detalle en los próximos capítulos.

Procesos postdeposicionales naturales: cómo afecta la naturaleza al registro arqueológico

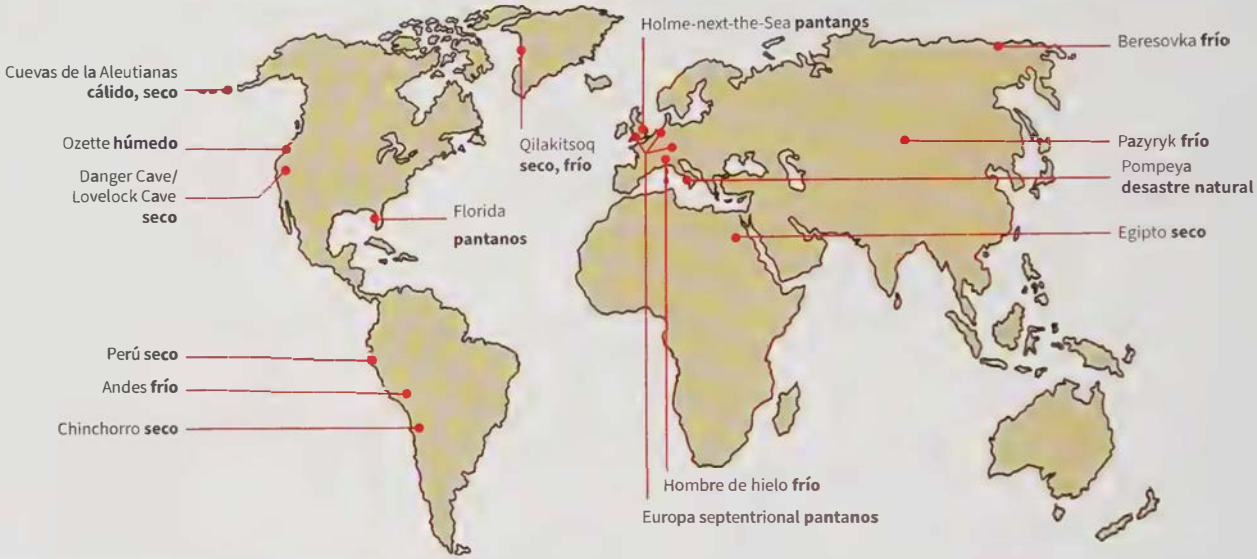
Estos procesos incluyen cualquier proceso medioambiental que pueda mejorar o entorpecer la conservación. Prácticamente cualquier material arqueológico, desde los restos vegetales a los metales, puede sobrevivir en circunstancias excepcionales. Sin embargo, por lo general, las sustancias inorgánicas (material que nunca ha estado vivo) son mucho más resistentes que las orgánicas.

Materiales inorgánicos

Los materiales inorgánicos más comunes que sobreviven arqueológicamente son la piedra, la arcilla y los metales.

Los *útiles líticos* se conservan bien –algunos tienen más de dos millones de años–. No es sorprendente que siempre hayan constituido nuestra evidencia más importante sobre las actividades humanas durante el Paleolítico, aunque los artefactos de madera y hueso (que tienen menos posibilidades de perdurar) pueden haber tenido, originariamente, la misma importancia que los de piedra. A veces, estos llegan a nosotros tan poco dañados o alterados, que los arqueólogos pueden examinar las huellas microscópicas

2.8 (Página opuesta) Esta cabeza de bronce, procedente de la estatua de un atleta griego, fue hallada en la costa de Croacia en 2001. El bronce se conserva bien en el agua salada, pero los restauradores se vieron obligados a retirar 2.000 años de concreciones de su superficie.



2.9 Los principales yacimientos y regiones comentados en este capítulo, en los cuales los procesos postdeposicionales naturales –desde las condiciones de humedad hasta las de aridez o frío– han conducido a una conservación extraordinariamente buena de los restos arqueológicos.

2.10-11 ¿Los homínidos primitivos como cazadores o como cazados? La excavación de la cueva de Swartkrans, Sudáfrica, ha proporcionado los restos de más de 130 australopitecos, junto con otros carnívoros y herbívoros. En un principio se pensó que los homínidos se habían alimentado de los otros animales. Pero C. K. Brain comparó los caninos inferiores de una mandíbula de leopardo encontrada en la cueva con los agujeros en un cráneo incompleto de un joven australopitecino (izquierda). Este homínido, probablemente, fue más presa que predador. Brain descubrió que los leopardos actuales suben a sus víctimas a los árboles, fuera del alcance de las hienas. Quizá los restos del homínido cayeron en la cueva desde un árbol.

de uso en sus filos y averiguar, p. ej., si el instrumento fue utilizado para cortar madera o pieles de animales.

La *arcilla cocida*, como la cerámica y los ladrillos de barro cocido o el adobe, es casi indestructible si ha sido correctamente elaborada; para aquellos periodos que siguen al desarrollo de la alfarería (hace unos 20.000 años en China, y 9.000 en Próximo Oriente y zonas de Sudamérica), la cerámica ha sido, tradicionalmente, la principal fuente de datos. Puede estudiarse atendiendo a su forma, decoración superficial, componentes minerales e incluso a los alimentos u otros residuos que hayan quedado en el interior. Los suelos ácidos pueden deteriorar la superficie de la arcilla cocida, y las vasijas o ladrillos de barro poroso, o sometido a una mala cochura, volverse frágiles en medios húmedos. Sin embargo, incluso los ladrillos de barro desintegrados pueden ayudar a establecer las fases de reconstrucción en aldeas peruanas o en tells de Oriente Próximo (figs. 2.6-7).

Los *metales* como el oro, la plata y el plomo se conservan bien; el cobre y el bronce (aleación de cobre y estaño) de baja aleación son atacados por los suelos ácidos y pueden oxidarse hasta el punto de que apenas quede un depósito o mancha verde. La oxidación es también un agente destructivo rápido y poderoso del hierro, corroyéndolo y dejando solo una decoloración en el suelo. Sin embargo, como veremos en el cap. 8, a veces es posible recuperar objetos de hierro desaparecidos elaborando un molde a partir del hueco dejado en el suelo o de una concentración de óxido.

El mar es, en potencia, muy destructivo, con corrientes, olas y mareas que rompen y esparcen los restos sumergidos. Por otra parte, puede hacer que los metales se recubran de una envoltura gruesa y resistente de sales metálicas (como cloruros, sulfuros y carbonatos) procedentes de los propios objetos; esta ayuda a que los artefactos se conserven en su interior. Si, simplemente, se extraen los objetos del agua y no se tratan, las sales reaccionan con el aire y desprenden un ácido que destruye el metal que aún se conserva. Pero la utilización de la **electrólisis** –consistente en introducir el objeto en una solución química y hacer pasar una débil corriente entre él y una rejilla metálica que lo circunda– deja el metal limpio y a salvo. Este es un procedimiento habitual en la arqueología subacuática y se emplea en todo tipo de objetos, desde cañones hasta los hallazgos rescatados del *Titanic*.

Materiales orgánicos

Los materiales orgánicos presentes en el registro arqueológico incluyen restos de animales y plantas y materiales trabajados, como cuero, tejidos y comida. Los restos animales más habituales en el registro son los dientes y los huesos, y un estudio detallado de cómo se han incorporado al mismo puede ofrecer valiosa información sobre la dieta, la domesticación de plantas y animales y los cambios medioambientales. Cuando estudiamos restos orgánicos, es importante analizar los procesos a los que se han visto sujetos entre su deposición y su descubrimiento. Esta línea de investigación se denomina **tafonomía**.

Tafonomía

La tafonomía implica dilucidar cómo se han conservado los restos de un organismo –por lo general, huesos– y si en su deposición intervinieron factores humanos o medioambientales. Estos análisis se basan en la premisa de que los procesos tafonómicos del pasado son idénticos a los que se pueden observar en el presente.

Se ha venido realizando una gran labor en torno a la acumulación y fragmentación de los huesos por parte de los carnívoros, con el fin de encontrar criterios para diferenciar los conjuntos de huesos producidos por el hombre de aquellos debidos a agentes no humanos. Esto implica la observación etnoarqueológica de distintos grupos humanos y de carnívoros, la excavación de madrigueras de animales (para estudiar los huesos que algunos animales, como las hienas, acumulan) y la rotura experimental de huesos con y sin útiles líticos.

El pionero en este tipo de estudios es C. K. Brain, cuyo trabajo en Sudáfrica no solo ha demostrado los efectos de carnívoros como el leopardo y la hiena en los cadáveres de animales, sino también que las fracturas de huesos antes atribuidas a «antropoides asesinos» primitivos se debían en realidad a la presión de las rocas y la tierra superpuestas en las cuevas calizas. Además, Brain ha dejado patente que homínidos primitivos como los **australopitecinos**, lejos de ser cazadores, eran probablemente las víctimas de los carnívoros, en cuevas como la de Swartkrans. Algunos cráneos pertenecientes a homínidos, como el niño de Taung (véase p. 434), muestran cortes y señales de garras que indican que posiblemente fuesen víctimas de grandes aves de presa.

Tales estudios no se limitan a África; así, Lewis Binford realizó observaciones sobre el efecto de lobos y perros en los huesos en Alaska y el Sudoeste de EEUU, con el propósito de distinguir la intervención humana de la de los carnívoros a través de la relación entre la cantidad de astillas de hueso y el número de extremos de articulaciones intactos. Los animales mordisquean primero los extremos de las articulaciones, dejando solo cilindros de hueso y algunas astillas. Un conjunto óseo que presente una elevada cantidad de cilindros y unos pocos huesos con sus extremos articulares intactos será, probablemente, el resultado de la actividad de carnívoros o carroñeros. John Speth aplicó estos criterios a los huesos del yacimiento de Garnsey, un cazadero de bisontes del siglo xv d.C. de Nuevo México. La extrema escasez de cilindros óseos indicó que se había producido una mínima destrucción

por parte de carroñeros y que todo el conjunto podía ser considerado el resultado de la actividad humana.

Hay que ser cauto a la hora de comparar el comportamiento de los carnívoros vivos con los conjuntos prehistóricos que pueden haber sido producidos por un carnívoro diferente, quizá extinto hoy en día. Por otra parte, algunos animales como la hiena pueden dar lugar a conjuntos faunísticos similares a los producidos por el ser humano, mostrando una distribución regular de las roturas y generando fragmentos de formas similares. Esto no resulta sorprendente, debido a que los modos en que se puede fracturar un hueso son limitados.

Estos factores pueden parecer desalentadores, pero están ayudando a configurar una base mucho más firme a la hora de interpretar los conjuntos óseos.

Conservación de materiales orgánicos

La supervivencia de los materiales orgánicos depende, en gran medida, del nivel (el material circundante) y del clima (local y regional) –con la influencia ocasional de catástrofes naturales, como las erupciones volcánicas–. Por lo general, los materiales orgánicos se conservan en condiciones que resultan poco hospitalarias para los microorganismos, como medioambientes anaeróbicos (en los que escasea el oxígeno); ambientes secos, como los desiertos áridos; y ambientes dominados por un frío intenso, como las regiones situadas a grandes altitudes. Veremos esto con mayor detalle más adelante.

Otras condiciones incluyen las características químicas del suelo o matriz. Los suelos ácidos destruyen los huesos y la madera en pocos años, pero dejan decoloraciones reveladoras en el lugar en que hubo alguna vez agujeros de poste o cimientos de una cabaña. En los suelos arenosos perviven manchas marrones o negras similares, así como las siluetas oscuras de lo que fueron esqueletos (cap. 11). Pero el nivel inmediato puede, en circunstancias excepcionales, tener componentes adicionales como minerales metálicos, sales o petróleo. El cobre puede favorecer la conservación de los restos orgánicos, quizás evitando la actividad de microorganismos destructivos. Las minas de cobre prehistóricas de la Europa central y sudoriental conservan numerosos restos de madera, piel y tejidos. El material orgánico que fue hallado entre lingotes de cobre en el pecio del siglo XIV a.C. de Uluburun, en las costas de Turquía (cuadro, pp. 380-381), sobrevivió por esta misma razón.

Las minas de sal, como las de Hallstatt, Austria, de la Edad del Hierro, han ayudado a preservar hallazgos orgánicos. Más aún, una combinación de sales y petróleo permitió la conservación de un rinoceronte lanudo en Starunia, Polonia, con la piel y el pelo intactos, y rodeado de hojas y frutos de la vegetación de tundra. El animal había sido arrastrado por una fuerte corriente al interior de un pozo lleno de petróleo y sales, procedentes de una filtración petrolífera natural, que impidieron la descomposición: las bacterias no pudieron actuar en estas condiciones, al tiem-

2.12-13 Los restos del Hombre de Old Croghan están magníficamente conservados: las cuidadas uñas y la ausencia de callos sugieren que podría tratarse de un individuo con cierto estatus. El análisis del estómago reveló que su última comida se compuso de cereales y suero lácteo.

2.14 En 1998, la erosión expuso este monumento, conocido como «Seahenge», en niveles fechados en la Edad del Bronce, en Holme-next-the-Sea, en la costa de Norfolk, Inglaterra. El roble invertido, con el tronco hincado en el suelo y las raíces hacia arriba, se encuentra rodeado por un óvalo de 54 maderos, en su mayoría de roble. Esta posible estructura ritual, acaso un «altar» en el que exponer cadáveres que después serían arrastrados por el mar, se ha conservado enterrada en arena y salmuera, y ha sido fechada dendrocronológicamente en torno a 2050-2049 a.C.

po que la sal impregnaba la piel y la conservaba. De forma similar, los pozos de asfalto de La Brea, Los Ángeles, son famosos por la enorme cantidad de esqueletos de animales y pájaros prehistóricos que en ellos se encuentran, y por el extraordinario estado de conservación de los mismos.

El *clima* también desempeña un papel importante en la conservación de los restos orgánicos. El *clima tropical* es el más destructivo, con su combinación de lluvias torrenciales, suelos ácidos, temperaturas cálidas, alto grado de humedad, erosión y riqueza de vegetación y actividad de insectos. Las selvas tropicales pueden arrasar un yacimiento muy rápidamente, con raíces que hacen caer las paredes y derriban los edificios, mientras los aguaceros torrenciales destruyen gradualmente las pinturas y enlucidos y la madera se pudre por completo. Los arqueólogos del sur de México, por ejemplo, tienen que luchar de forma constante para mantener a raya a la jungla (cuadro, p. 88). Por otra parte, también podemos considerar que las condiciones de la selva son benignas, puesto que dificultan que los saqueadores lleguen con facilidad a más yacimientos aún que los que ya han alcanzado.

El *clima templado* no es beneficioso, por norma general, para los materiales orgánicos; sus temperaturas relativamente cálidas pero variables y las precipitaciones oscilantes se combinan para acelerar el proceso de descomposición. Sin embargo, en determinadas circunstancias, las condiciones locales pueden neutralizar estos procesos. En la fortificación romana de Vindolanda, cerca del Muro de Adriano, en el norte de Inglaterra, el arqueólogo Robin Birley encontró unas 1.000 cartas, escritas con tinta sobre finísimas planchas de abedul y aliso. Los fragmentos, que datan del año 100 d.C., aproximadamente, han sobrevivido gracias a la inusual composición química del suelo: la arcilla, compactada entre los estratos del yacimiento, creó bolsas sin oxígeno mientras que las sustancias químicas generadas por helechos, huesos y otros restos, esterilizaron prácticamente la tierra de esa zona, evitando así alteraciones.

A veces podemos hablar del «clima local» de un medio ambiente, como una cueva. Las cuevas son «invernaderos» naturales, debido a que su interior está protegido de los efectos climáticos exteriores y (en el caso de las cuevas calizas) su alcalinidad permite una conservación excelente. Si las inundaciones o el pisoteo de animales y hombres las alteran, pueden proteger huesos y restos tan delicados como las huellas de pisadas e incluso, en ocasiones, fibras vegetales, como la corta soga encontrada en la cueva con pinturas del Paleolítico Superior de Lascaux, Francia.

Las *catástrofes naturales*, en ocasiones, protegen los yacimientos para el arqueólogo, incluyendo los restos orgánicos. Las más comunes son las tormentas violentas, como la que cubrió de arena el poblado costero neolítico de Skara Brae, en las islas Orcadas, o el corrimiento de lodo que sepultó la aldea prehistórica de Ozette, en la costa noroccidental de América (cuadro, pp. 60-61), o las erupciones volcánicas, como la del Vesubio, que enterró y conservó la Pompeya romana bajo un manto de cenizas (cuadro, pp. 24-25). Otra erupción volcánica *ca.* 595 d.C., en El Salvador, depositó una capa gruesa y extensa de ceniza sobre un área maya densamente poblada. La labor de Payson Sheets y sus colegas ha puesto al descubierto gran variedad de restos en

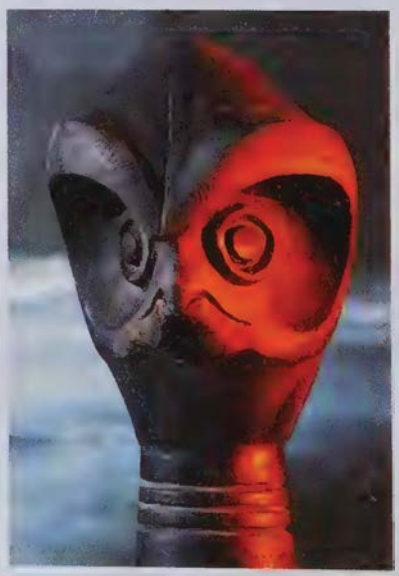
Conservación por humedad (1): el yacimiento de Ozette

En el yacimiento de Ozette, en la costa noroccidental estadounidense, se produjo un tipo especial de anegamiento. En torno al 1700 d.C., un enorme desprendimiento de barro sepultó por completo parte de un asentamiento de cazadores makah. Las casas, fabricadas por tableros de cedro, permanecieron durante tres siglos protegidas –no olvidadas, pues sus descendientes mantuvieron vivo el recuerdo del lugar de sus antepasados–. Luego, el mar comenzó a arrastrar el barro y parecía que el yacimiento iba a quedar a merced de los saqueadores. El representante de la tribu makah solicitó a Richard Daugherty (Universidad Estatal de Washington) que lo excavase y protegiese los restos. A medida que los arqueólogos limpiaban el barro con mangueras a presión, salía a la luz una gran variedad de material orgánico.

Las casas, que pudieron acoger a varias familias cada una, tenían hasta 21 m de longitud y 14 m de anchura. Contaban con paneles tallados (en los que se representaban lobos y pájaros del trueno) y vigas para sujetar los tejados, y las habitaciones estaban separadas por medios tabiques. También se hallaron hogares, plataformas para dormir, cajas de almacenamiento y cestas.

Se recuperaron más de 55.000 artefactos bien conservados por la acción del barro, que los había sellado. El hallazgo más espectacular lo constituyó un enorme bloque de 1 m de cedro rojo, tallado en forma de aleta dorsal de ballena. Incluso han sobrevivido helechos y hojas de cedro, aún verdes, junto con gran cantidad de huesos de ballena.

El trabajo de campo y de laboratorio se desarrolló sin interrupción durante 11 años, un excelente ejemplo de cooperación entre arqueólogos y pueblos indígenas. Los makah ancianos ayudaron con la identificación de los artefactos, mientras los jóvenes excavaban; y ahora un museo expone los hallazgos.



2.15 (Arriba) Vista general, desde el norte, del yacimiento de Ozette (a la izquierda).

2.16 (Abajo) Una cabeza de búho en un mazo de chamán.

2.17 Un indio makah mide una pieza de madera en una de las casas de Ozette.

2.18 (Arriba) Limpiando una cesta encontrada en el yacimiento, en la que se contenía un peine y un huso para hilar.

2.19-20 Artefactos de Ozette. (Izquierda) Raspador de madera rematado con un diente de castor en el filo. **(Abajo)** Un raspador en cedro rojo, que representa la aleta dorsal de una ballena, en la que había encastrados 700 dientes de nutria marina (algunos de los cuales formaban un pájaro del trueno tomando una serpiente, que aturdiría a la ballena para que el pájaro pudiese asirla entre las garras).

Artefactos perecederos de Ozette

Material trenzado
1.330 cestas
1.466 esteras
142 sombreros
37 cunas
96 revestimientos
49 fundas de arpones

Equipo para tejer
14 postes de telar
14 barras giratorias
10 cuchillas
23 fusayolas
6 carretes

Equipo de caza
115 arcos de madera y fragmentos
1.534 astiles de flecha
5.189 puntas de flecha de madera
124 astiles de arpón
22 restos de dientes de arpón
161 tapones de flotadores de piel de foca

Equipo de pesca
131 anzuelos de madera para hipoglosos
607 piezas curvadas de anzuelos para hipoglosos
117 fragmentos de material para la fabricación de anzuelos
7 arrastradores de arenques
57 anzuelos de una púa
15 anzuelos de dos púas

Recipientes
1.001 cajas de madera y fragmentos
120 cuencos de madera y fragmentos
37 bandejas de madera

Navegación
361 remos de canoa y fragmentos
14 achicadores
14 fragmentos de canoa

Varios
40 palas de juego
45 miniaturas talladas (canoas, figurillas, etc.)
52 mazos de madera labrada
1 efigie tallada de una aleta de ballena con incrustaciones de dientes de nutria marina

Conservación por humedad (2): Must Farm

El asentamiento de Must Farm, en Cambridgeshire, se compone de varias cabañas circulares, fechadas en la Edad del Bronce, construidas sobre un pequeño río que antiguamente transcurría por las turberas del sur de Flag Fen Basin. El poblado fue pasto de las llamas poco después de su construcción, aproximadamente en el 850 a. C.; no obstante, sus excepcionales condiciones de conservación por humedad han dado un vuelco a nuestro conocimiento sobre la Edad del Bronce en Europa.

La excavación y análisis de Must Farm comenzó en 2015. Allí, los arqueólogos han identificado los restos carbonizados de cinco casas construidas sobre pilotes y cubiertas por unos robustos tejados de musgo, que se apoyaban sobre unas ligeras paredes de cáñamo, material que también constituía los suelos de las viviendas; el yacimiento se encontraba protegido por una empalizada. Parece que la intensidad del incendio provocó el desplome de los tejados, que se mantuvieron relativamente intactos, sobre las casas, sellando los contenidos de las mismas. Posteriormente, el conjunto se hundió en el subsuelo, donde las condiciones anaeróbicas han conservado de forma óptima los ajuares domésticos contenidos en cada una de estas cabañas, que tenían un diámetro aproximado de 8 m: cadáveres de animales, tejidos, pesas de telar, cuentas de vidrio, herramientas de bronce, piedras de moler, provisiones de grano, y cuencos, tazas y jarras de almacenamiento tallados en madera, todos ellos en posición *más o menos* primaria. En 2016, las excavaciones descubrieron una rueda de madera de aproximadamente 1 m de diámetro, la más antigua de su tipo de las encontradas en Gran Bretaña hasta la fecha.

2.21 Los arqueólogos, subidos sobre un andamio, limpian los restos de una casa construida sobre pilotes en Must Farm, La planta circular de las viviendas resulta claramente visible.

2.22 En Must Farm se han encontrado numerosos artefactos realizados sobre material orgánico, incluyendo una de las ruedas de madera conocidas más antiguas de la Edad del Bronce.

El análisis **dendrocronológico** de los restos demuestra que el asentamiento se construyó de una, empleando árboles de una edad similar, y también sugiere que apenas estuvo ocupado un año. Esto se vio confirmado por la ausencia del tipo de depósitos que cabe esperar de ocupaciones más prolongadas. La mayor parte de los elementos de ajuar identificados durante la excavación se encontraban en uso cuando el yacimiento ardió. Este descubrimiento, el que el yacimiento contenga una muestra representativa de los elementos que se pondrían en uso durante un año, y así represente un año de prácticas domésticas, es en sí mismo de enorme valor. Must Farm, por tanto, nos ofrece una oportunidad única para reconstruir la vida cotidiana en Gran Bretaña durante la Edad del Bronce.

el yacimiento de Cerén. Como veremos en el cap. 6, la ceniza volcánica también ha protegido parte de un bosque prehistórico en Miesenheim, Alemania. Además de estas circunstancias especiales, la supervivencia de materia orgánica se limita a casos en los que se dan condiciones de humedad (o ausencia de ella) extremas, como los medioambientes anegados, áridos o gélidos, que son poco proclives al desarrollo de microorganismos.

Conservación de los materiales orgánicos: las condiciones extremas

Entornos anegados. Estos entornos incluyen pantanos, lagos, marismas y turberas, siendo ambientes en los que los materiales orgánicos son sellados por condiciones húmedas y anaeróbicas, que favorecen su preservación con tal de que estas condiciones seas más o menos permanentes hasta el momento de la excavación. (Si un yacimiento húmedo se seca, incluso solo de forma estacional, se puede producir la descomposición de los materiales orgánicos.) Las condiciones de conservación en estos medioambientes pueden diferir de forma sustancial: las turberas ácidas, por ejemplo, son poco agresivas con la madera y otros restos vegetales, pero pueden deteriorar el hueso, el hierro e incluso la cerámica.

La arqueología de las zonas anegadas es diferente de la que se practica en otros entornos, por las condiciones, y las exigencias, únicas que supone la posibilidad de excavar un yacimiento en el que una proporción significativa de la materia orgánica se haya conservado. Uno de los pioneros de la arqueología de pantanos en Gran Bretaña, John Coles, estima que, a menudo el 75-90% y a veces el 100% de los hallazgos en un yacimiento húmedo son orgánicos. Poco o nada de este material –madera, cuero, tejidos, cestería, y restos vegetales de toda índole– sobreviviría en la mayoría de los yacimientos de terrenos secos. Por esta razón, los arqueólogos prestan cada vez más atención a las valiosas evidencias relativas a las actividades humanas del pasado que se hallan en los yacimientos húmedos. Las zonas húmedas apenas constituyen un 6% de la superficie terrestre, y las amenazas que para ellas suponen los drenajes y las labores de extracción de turba hacen que esta tarea resulte especialmente urgente.

Las turberas, situadas casi todas ellas en latitudes septentrionales, constituyen uno de los entornos más importantes de la arqueología de pantanos. Por ejemplo, los Somerset Levels, en el sudoeste de Inglaterra, han sido el escenario no solo de las excavaciones llevadas a cabo a principios del siglo XX para recuperar las bien conservadas aldeas lacustres de la Edad del Hierro de Glastonbury y Meare, sino también de una campaña muy ambiciosa en las últimas décadas del siglo, que ha desenterrado numerosos caminos de madera (incluyendo la «carretera más vieja» del mundo, un tramo de vía de 1,6 km de 6.000 años de antigüedad; cuadro, pp. 332-333), así como numerosos datos relativos a las técnicas primitivas de trabajo de la madera (cap. 8) y al medioambiente del pasado (cap. 6). En la Europa continental y en Irlanda, las turberas también han conservado numerosos caminos –en ocasiones con huellas de los carros de madera que los recorrieron– y diversos restos frágiles. Otro tipo de pantanos, como las marismas costeras, nos han proporcionado barcas excavadas en troncos, palas de remo e incluso redes y trampas de pesca.

Los cuerpos son, sin duda, los hallazgos más conocidos de las turberas de la Europa noroccidental. Casi todos ellos se remontan a la Edad del Hierro. La mayoría de los individuos sufrieron una muerte violenta y, probablemente, fueron ejecutados como criminales, o bien sacrificados, antes de ser arrojados a la ciénaga. Por ejemplo, en 2003 se recuperaron en los pantanos irlandeses restos incompletos de dos cuerpos correspondientes a la Edad del Bronce: el Hombre de Clonycavan había muerto como consecuencia de los hachazos recibidos en la cabeza y el pecho, y posiblemente fuese descuartizado con posterioridad, mientras que el enorme (1, 91 m de altura) Hombre de Old Croghan fue apuñalado, mutilado y atado al fondo de un estanque. Los mejor conservados, como el Hombre de Grauballe en Dinamarca (cuadro, pp. 454-455), se encontraban en un estado extraordinario; solo las manchas causadas por el agua de la turbera y el ácido tánico indicaban que eran antiguos en vez de modernos. Bajo la piel, los huesos habían desaparecido, al igual que los órganos internos, aunque se pueden conservar el estómago y su contenido (cap. 7). En Florida, incluso se han recuperado cerebros humanos prehistóricos (cap. 11).

En algunas ocasiones, pueden producirse circunstancias de anegamiento dentro de túmulos funerarios. Los enterramientos en ataúdes de roble del norte de Europa durante la Edad del Bronce y, sobre todo, los de Dinamarca, datados en torno al 1000 a.C., se componían de un núcleo interno de piedras que rodeaban al sarcófago de troncos y de un túmulo circular construido encima. El agua se filtraba al interior y, al combinarse con el tanino que exudaban los troncos, creaba unas condiciones de acidez que destruían el esqueleto pero conservaban la piel (decolorada), el pelo y los ligamentos de los cadáveres contenidos en los ataúdes, además de sus vestimentas y objetos, como los recipientes de corteza de abedul.

Se produjo un fenómeno bastante similar en los barcos que utilizaron los vikingos como tumbas. Por ejemplo, el barco de Oseberg, Noruega, que contenía el cuerpo de una reina vikinga del 800 d.C. aproximadamente, estaba sepultado en la arcilla y cubierto por una envoltura de piedras y una capa de turba que lo selló y aseguró su conservación.

Los asentamientos lacustres han rivalizado en popularidad con los cuerpos de las turberas desde que se produjo, hace más de un siglo, el primer descubrimiento de

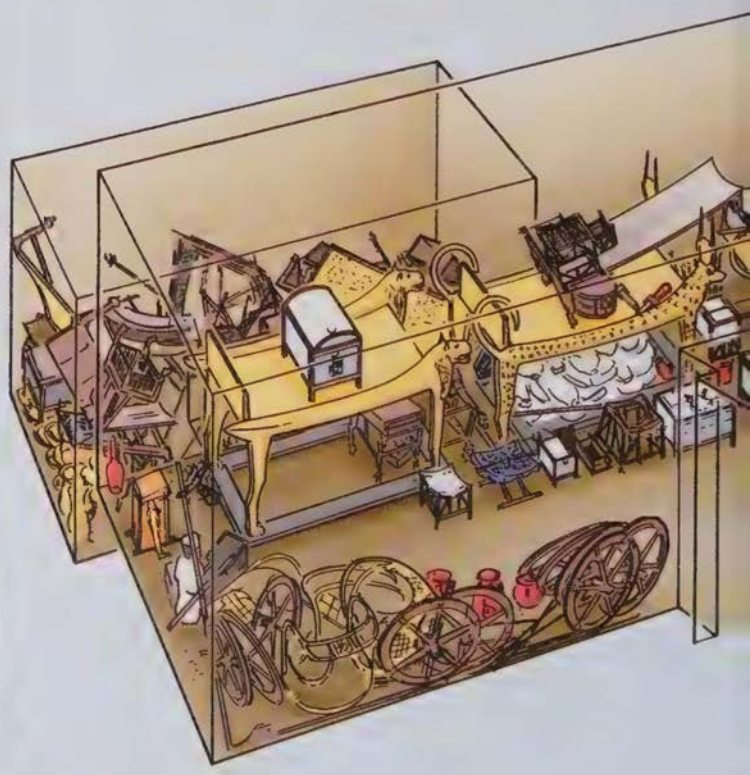
Conservación por sequedad: la tumba de Tutankhamón

Las condiciones áridas de Egipto han ayudado a conservar materiales antiguos, que incluyen desde gran cantidad de documentos escritos sobre papiro hasta dos barcos de madera de gran tamaño sepultados junto a la Gran Pirámide de Giza. Pero el conjunto de objetos más espectacular es el que descubrieron, en 1922, Howard Carter y lord Carnarvon, en la tumba del faraón Tutankhamón en Tebas (siglo XIV a.C.).

Tutankhamón tuvo un reinado breve e insignificante en la historia egipcia, hecho que se refleja en su enterramiento, pobre según criterios faraónicos. Pero en el interior de la pequeña tumba, construida originariamente para otro, se escondía un tesoro muy valioso, pues fue sepultado con todo lo que necesitaría en el más allá. El corredor de acceso y las cuatro cámaras se llenaron con miles de artículos

2.24 El sarcófago de Tutankhamón se encontraba encerrado en cuatro capillas funerarias, cada una dentro de otra. En el sarcófago había tres ataúdes momiformes, con la momia en el interior.

2.23 El ataúd más exterior de los tres estaba hecho de madera de ciprés, y recubierto con láminas de oro.



2.26 Un escabel dorado, hallado en perfectas condiciones de conservación en la tumba.

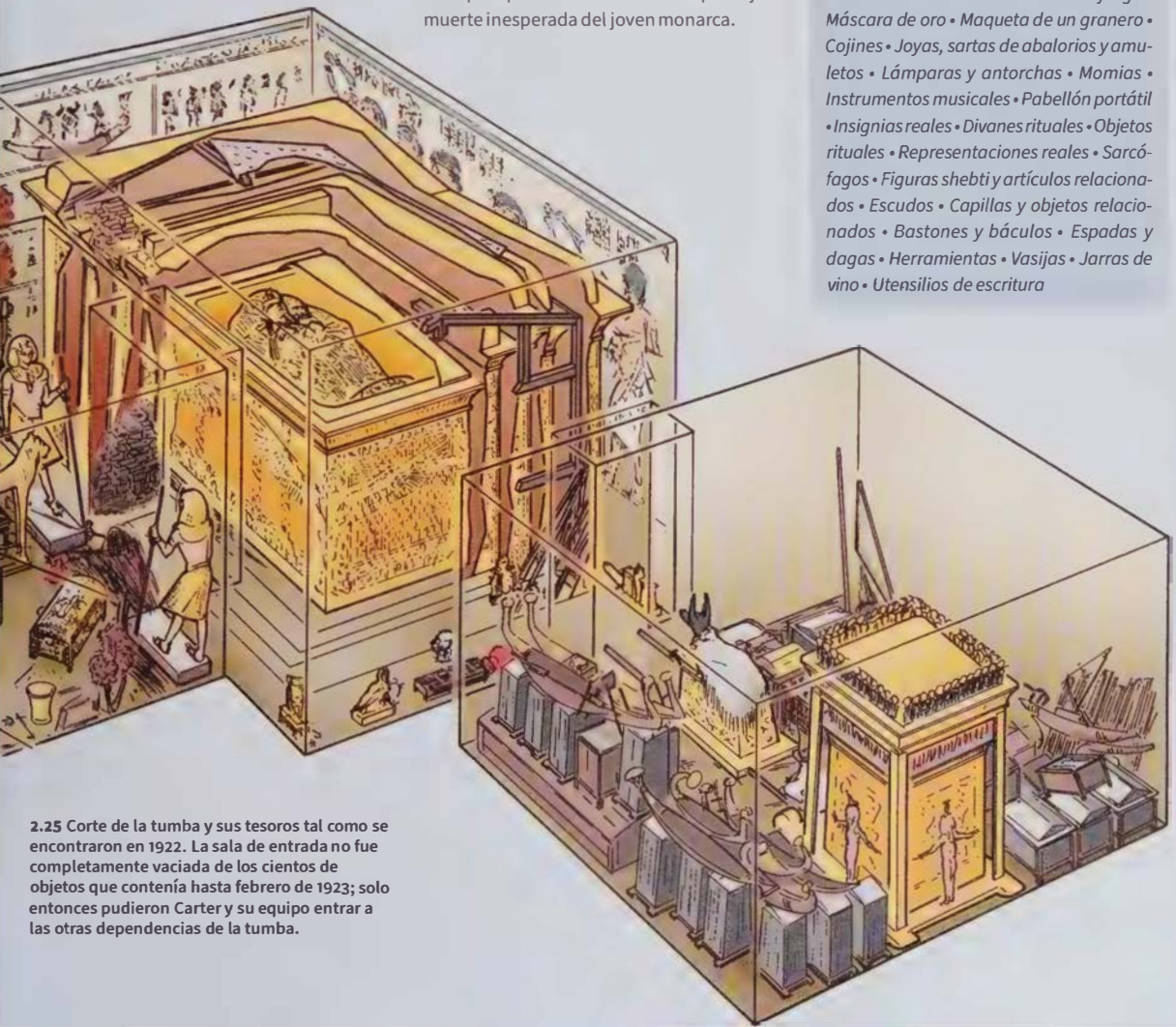
funerarios. Incluían objetos de metales preciosos, como las joyas y la famosa máscara de oro, alimentos y prendas de vestir. Pero los objetos de madera, como estatuas, cofres, las capillas funerarias y dos de los tres ataúdes momiformes, constituían parte sustancial del contenido de la tumba. Los restos humanos –las momias del faraón y de sus dos hijos nacidos muertos– han sido objeto de análisis científicos. Un mechón de cabello, hallado aisladamente entre el ajuar funerario, ha sido analizado y se cree que procede de una momia de otra tumba, atribuida a Teye, abuela del joven monarca.

En un principio, el mobiliario de la tumba no estaba destinado en su totalidad a Tutankhamón. Una parte había sido elaborada para otros miembros de su familia y fue utilizada precipitadamente cuando se produjo la muerte inesperada del joven monarca.

También había objetos conmovedores, como una silla que había utilizado en su niñez y un sencillo bastón de junco montado en oro y etiquetado como «Un junco que cortó Su Majestad con su propia mano». Incluso han sobrevivido en la sequedad las guirnaldas y ramilletes funerarios dejados en el segundo y tercer sarcófagos por los deudos.

Hallazgos de la tumba

Equipo de arquero • Cestas • Lechos • Féretro • Maquetas de barcos • Bumeranes y jabalinas • Especímenes botánicos • Cajas y cofres • Doseles • Sillas y taburetes • Carro de guerra • Vestidos • Ataúdes • Artículos de cosmética • Coraza • Figuras de divinidades • Abanicos • Alimentos • Material de juego • Máscara de oro • Maqueta de un granero • Cojines • Joyas, sartas de abalorios y amuletos • Lámparas y antorchas • Momias • Instrumentos musicales • Pabellón portátil • Insignias reales • Divanes rituales • Objetos rituales • Representaciones reales • Sarcófagos • Figuras shebti y artículos relacionados • Escudos • Capillas y objetos relacionados • Bastones y báculos • Espadas y dagas • Herramientas • Vasijas • Jarras de vino • Utensilios de escritura



2.25 Corte de la tumba y sus tesoros tal como se encontraron en 1922. La sala de entrada no fue completamente vaciada de los cientos de objetos que contenía hasta febrero de 1923; solo entonces pudieron Carter y su equipo entrar a las otras dependencias de la tumba.

postes de madera, o pilares de viviendas, en los lagos suizos. La idea romántica, de aldeas enteras construidas encima de soportes sobre el agua, ha dado paso al descubrimiento del predominio de los asentamientos a orillas de los lagos. La variedad de los materiales conservados es asombrosa, no solo estructuras y artefactos de madera o tejidos, sino también nueces, bayas y otros frutos, como en el Charavines neolítico, en Francia. Un importante ejemplo reciente es el del yacimiento de la Edad del Bronce de Must Farm, en el este de Inglaterra, donde se han excavado varias de las viviendas mejor conservadas de este periodo en Gran Bretaña (cuadro, p. 62).

Podríamos añadir que las antiguas áreas ribereñas de pueblos y ciudades pueden constituir, para la arqueología terrestre, otra fuente valiosa de maderas empapadas y conservadas. Los arqueólogos han tenido especial éxito en la excavación de algunas zonas del área portuaria del Londres romano y medieval, pero tales descubrimientos no se limitan a Europa. A principios de la década de 1980, arqueólogos de la ciudad de Nueva York excavaron un barco del siglo XVIII en buen estado, que había sido hundido para sustentar en ese lugar la orilla del East River. No nos sorprende que sea la propia arqueología subacuática, en ríos y lagos y, sobre todo, en el mar, la fuente de hallazgos sumergidos más importante (p. 114). La erosión costera también puede revelar estructuras sumergidas, como el círculo prehistórico de postes de madera localizado en la costa oriental inglesa en 1998 (fig. 2.14).

Quizá, la mayor contribución a la arqueología hecha por los asentamientos lacustres y otros yacimientos europeos en pantanos sea, sin embargo, que han proporcionado gran cantidad de madera en buen estado para el análisis de los anillos de crecimiento anual de los árboles. En el cap. 4 veremos el enorme avance que esto ha supuesto en la creación de una dendrocronología precisa que se remonta a miles de años atrás para la Europa occidental.

El principal problema de los hallazgos subacuáticos y, sobre todo, de la madera, es que se deterioran rápidamente una vez descubiertos, comenzando a secarse y a romperse de forma casi inmediata. Por tanto, han de ser mantenidos húmedos hasta que puedan ser tratados o congelados en el laboratorio. Estas medidas de conservación ayudan a explicar el enorme costo de la arqueología subacuática y de pantanos. Se ha calculado que los gastos de la «arqueología húmeda» cuadruplican los de la «seca». Pero la recompensa, como hemos visto, es enorme.

Esta recompensa también será muy grande en el futuro. Florida, por ejemplo, tiene aproximadamente 1,2 millones de hectáreas de depósitos de turba, que probablemente contengan más artefactos orgánicos que cualquier otra parte del mundo. Hasta ahora, las áreas pantanosas de este lugar han proporcionado más embarcaciones prehistóricas que cualquier otra región, además de tótems, máscaras y figurillas, fechadas incluso en el 5.000 a.C. En la cuenca de Okeechobee, p. ej., se ha encontrado una plataforma funeraria del I milenio a.C., decorada con una serie de grandes postes totémicos tallados en madera, que representan una colección de animales y pájaros. Se ha conservado porque, tras un incendio, la plataforma se hundió en una charca. Sin embargo, solo recientemente en Florida la recuperación de hallazgos sumergidos se ha producido mediante una excavación cuidadosa y no simplemente como un resultado del drenaje, que está destruyendo grandes áreas de depósitos de turba y, con ellos, cantidades incalculables de evidencias arqueológicas de todo tipo (véanse pp. 516-520).

Entornos secos. La gran aridez o la sequedad evitan la descomposición, dado que la escasez de agua impide que proliferen numerosos microorganismos destructivos. Los arqueólogos se dieron cuenta de este fenómeno en Egipto, donde gran parte del valle del Nilo tiene una atmósfera tan seca que los cuerpos del periodo predinástico (antes del 3100 a.C.) han sobrevivido intactos, con la piel, el pelo y las uñas, sin ningún tipo de momificación ni ataúd –los cadáveres eran depositados simplemente en tumbas poco profundas en la arena–. La rápida desecación, unida a las cualidades de drenaje de la arena, produjeron unos efectos tan espectaculares que probablemente hicieran pensar a los egipcios posteriores, del periodo Dinástico, en la práctica de la momificación.

Los indios Pueblo del Sudoeste de EEUU (*ca.* 700-1400 d.C.) sepultaban a sus muertos en cuevas secas y en abrigos rocosos donde, como en Egipto, tenía lugar una desecación natural: por lo tanto, no son momias propiamente dichas (creadas por el hombre). Los cuerpos se conservan, en ocasiones, envueltos en mantas de pieles o en cueros curtidos de animales y en unas condiciones tan óptimas que ha sido posible estudiar los estilos de peinado. También perduran las prendas (desde sandalias de fibra hasta mandiles de hilo), junto con una amplia variedad de artículos como cestas, adornos de plumas y cuero. Algunos yacimientos más antiguos de la misma región también contienen restos orgánicos: Danger Cave, en Utah (ocupado desde el 9.000 a.C. en adelante), proporcionó flechas de madera, cuerdas para trampas, mangos de cuchillos y otros instrumentos de madera; la cueva de Lovelock, en Nevada, contenía redes; mientras que las cuevas próximas a Durango (Colorado), han conservado mazorcas de maíz, calabacines, girasoles y semillas de mostaza. Este tipo de hallazgos vegetales han sido cruciales para ayudar a los arqueólogos a reconstruir la dieta del pasado (cap. 7).

Los habitantes de la costa del centro y sur de Perú vivieron en un entorno árido similar, de modo que es posible, aún hoy, ver los tatuajes en sus cuerpos disecados y admirar el colorido profuso y deslumbrante de los tejidos procedentes de los cementerios de Ica y Nazca, así como

Conservación por frío (1): «momias» de montaña

Desde la década de 1950 se han venido produciendo esporádicos descubrimientos de cuerpos congelados en las alturas de la cordillera de los Andes, en Sudamérica –estos hallazgos han pasado a ser conocidos como momias, aunque su conservación se deba exclusivamente al frío y no a proceso de momificación artificial alguno–. Los incas adoraban las cimas nevadas de las montañas, en la creencia de que proporcionaban el agua con la que regaban sus campos y de que controlaban la fertilidad de las cosechas y los animales, y por ello, en los siglos XV y XVI d.C., construyeron más de 100 centros ceremoniales en las cimas más altas de su imperio.

Entre las ofrendas consagradas a los dioses de las montañas había comida, bebidas alcohólicas, tejidos, cerámica y figurillas –pero también sacrificios humanos, frecuentemente de niños pequeños–. En la década de 1990, el arqueólogo norteamericano Johan Reinhard llevó a cabo una serie de expediciones a las cimas andinas, una «arqueología extrema» que le permitió descubrir algunos de los cuerpos antiguos mejor conservados.

Sobre el volcán Ampato, a 6.312 m, encontró un hatillo sobre el hielo que contenía una niña inca –llamada la «Dama de Hielo» o «Juanita» (véase p. 15)– que había sido sacrificada ritualmente (de un golpe en la cabeza) cuando tenía unos 14 años, y enterrada junto con figurillas, comida, tejidos y cerámica. Posteriormente, a una altitud de 5.850 m, se excavarían los cuerpos enterrados de un niño y de una segunda niña. Sobre la cima del Llullaillaco –a 6.739 m– encontró Reinhard en 1999 un niño de 7 años, y dos niñas de 15 y 6, todos ellos acompañados de figurillas y tejidos.

La conservación de estos cuerpos es tan perfecta que pueden hacerse análisis detallados de sus órganos internos, ADN y pelo. Por ejemplo, los **isótopos** del cabello sugieren que mascaban hojas de coca, una práctica habitual en la región aún en nuestros días.

2.27-28 (Derecha) La más joven de las niñas de Llullaillaco fue encontrada luciendo una placa de plata. **(Abajo)** La niña mayor, que estaba mejor conservada, tenía el cabello cuidadosamente trenzado y lucía distintos adornos.

Conservación por frío (2): arqueología de neveros

Los neveros son acumulaciones perpetuas de nieve y hielo situadas a gran altitud o en regiones cerca de los polos, como p. ej. Alaska, las Montañas Rocosas, Noruega y los Alpes. En ellos, los materiales orgánicos perdidos o desechados por los humanos encuentran condiciones óptimas de conservación y pueden ser hallados en los márgenes de los neveros cuando se derriten o retroceden. Los artefactos más antiguos procedentes de neveros en Escandinavia están fechados entre el 8000 y el 4000 a.C. En 2010 y 2011, se encontraron fragmentos de cinco flechas y un arco neolíticos cerca de Oppdal, en el centro de Noruega. El hallazgo incluyó parte del cabo de las flechas, aún unidos a sus puntas de pizarra, y una de ellas incluso conservaba la cola adhesiva; otro conservaba partes de dos correas hechas con los tendones de un animal. El hallazgo nos proporcionó nueva información acerca del sistema que empleaban los hombres del Neolítico para montar las puntas sobre las flechas.

Una túnica de la Edad del Hierro, que arrojó una fecha radiocarbónica en 230-390 d.C., fue hallada en magnífico estado de conservación también en Noruega, en 2011. Estaba tejida con lana fina, y no tenía botones ni otros sistemas de abroche, introduciéndose por la cabeza, como un jersey. Por su tamaño, puede inferirse que su dueño sería un hombre delgado de en torno a 1,70 m de estatura. Aunque está intacta, presenta un considerable desgaste en algunas zonas.

Estos hallazgos no solo nos dan pistas acerca del montaje de flechas durante el Neolítico o de la confección de ropa durante la prehistoria. El repetido hallazgo de artefactos procedentes de neveros en proceso de descomposición nos alerta sobre las transformaciones –subida de temperaturas y una climatología cambiante– que están sufriendo estos paisa-

2.29-30 (Derecha) Arco y dos flechas con punta de pizarra perdidas por los cazadores de ciervos del Neolítico encontradas en un nevero en Oppdal, Noruega. **(Abajo)** El hielo y la nieve han conservado la madera, los tendones y el pegamento empleado en estos objetos durante más de 5.000 años.

2.31. Esta túnica fue hallada hecha una bola a aproximadamente 1.900 metros de altitud en el glaciar Lendbreen, Noruega. Las diferencias en la coloración son producto de su irregular exposición al sol. Para preservar el tejido, la túnica fue lavada cuidadosamente en agua clara y posteriormente congelada en seco en el Museo de Historia Cultural de Oslo. El tejido ilustra el uso dado a la lana en el pasado. El tejido sigue una técnica conocida como «sarga», en la que los hilos más claros y los más oscuros aparecen cuidadosamente separados.

jes. En los últimos años los neveros se están derritiendo a un ritmo acelerado y el número de hallazgos procedentes de ellos, tanto en yacimientos ya conocidos como nuevos, también se ha incrementado. La relación con procesos climáticos más amplios parece evidente: en el centro de Noruega el hielo se está derritiendo, y el permafrost alpino está en retirada y se está haciendo menos profundo. El volumen y la antigüedad de los actuales hallazgos no tiene precedentes en los más de cien años en los que se lleva prestando atención arqueológica a los neveros.

las cestas y los ornamentos de plumas, o las mazorcas de maíz y otros artículos alimenticios. En Chinchorro, Chile, se han encontrado los cuerpos momificados artificialmente más antiguos del mundo, también conservados gracias a la aridez.

Un fenómeno ligeramente distinto se daba en las islas Aleutianas, donde los cadáveres eran conservados en cuevas muy secas, calentadas por la actividad volcánica. Parece ser que los isleños intensificaban la desecación natural mediante un secado periódico de los cuerpos, deshumedeciéndolos o suspendiéndolos sobre un fuego; en algunos casos, extraían los órganos internos y rellenaban de hierba seca la cavidad.

Entornos fríos. La refrigeración natural puede contener los procesos de descomposición durante miles de años. Los primeros descubrimientos de hallazgos congelados fueron, quizá, los numerosos restos de mamuts encontrados en el permafrost (suelo permanentemente helado) de Siberia, muchos de ellos con su carne, pelo y contenido del estómago intactos. Las desafortunadas criaturas caerían en el interior de grietas en la nieve para ser luego sepultadas por sedimentos en lo que se convirtió en un gigantesco congelador. Los más conocidos son los de Beresovka, recuperado en 1901, y el cachorro Dima, encontrado en 1977. La conservación puede ser tan buena que los perros encuentren la carne bastante apetecible y haya que mantenerlos apartados de los cadáveres.

Entre los restos congelados más famosos están los procedentes de los túmulos funerarios de los nómadas de las estepas de Pazyryk, en el Altai (sur de Siberia), y datados en la Edad del Hierro, en torno al 400 a.C. Se componen de fosos profundamente excavados en el suelo, revestidos de troncos y cubiertos por montones de piedras poco elevados. Solo podían ser excavados en la estación cálida, antes de que el suelo se endureciese a causa del hielo. El aire templado contenido en las tumbas ascendió y depositó su humedad en las piedras del túmulo; esta humedad también se infiltró en las cámaras sepulcrales y las congeló con tal intensidad durante el crudo invierno que nunca se deshelaron en los veranos posteriores, ya que los túmulos de piedra protegían las fosas de los efectos caloríficos y resecadores del viento y el sol. En consecuencia, han permanecido intactos incluso los materiales más frágiles, a pesar del agua hirviendo que tuvo que emplear el excavador soviético Sergei Rudenko para poder extraerlos.

Los cuerpos de Pazyryk habían sido colocados en grandes ataúdes con almohadas de madera y se conservaron tan bien que se pueden apreciar sus espectaculares tatuajes (figs. 2.36-37). Las vestimentas comprendían camisas de lino, caftanes decorados, mandiles, medias y tocados de fieltro y cuero. También había esteras, material de decoración de paredes, mesas con alimentos y cadáveres completos de caballos con bridas, sillas y otros arreos.

Conservación por frío (3): el Hombre de Hielo

El cuerpo humano más antiguo completo y plenamente conservado fue encontrado en septiembre de 1991 por montañeros alemanes junto al glaciar Similaun, en los Alpes Ötztaler del Tirol meridional. Se encontraba a 3.200 m de altitud, disecado, y su piel presentaba un tono marrón amarillento. Cuatro días después las autoridades austriacas trasladaron el cuerpo y los objetos asociados a la Universidad de Innsbruck. Se sospechaba que el cuerpo podía ser bastante antiguo, pero nadie imaginaba cuánto.

El Hombre de Hielo es el primer humano de la prehistoria hallado con su vestimenta y equipo habituales, y que presumiblemente encontró la muerte cuando desarrollaba una actividad cotidiana; otros cuerpos antiguos de la prehistoria habían sido o bien sacrificados o bien sepultados cuidadosamente. Literalmente, el Hombre de Hielo nos pone cara a cara con el pasado remoto.

El cuerpo fue entregado al departamento de Anatomía de Innsbruck para su tratamiento, tras lo que fue metido en un congelador, a -6 °C y un grado de humedad del 98%. La investigación que siguió determinó que el cuerpo –llamado el «Hombre de Similaun», «Ötzi» o, simplemente, el «Hombre de Hielo»– se había encontrado en Italia, a unos 90 m de la frontera, siendo entregado a un museo en Bolzano en 1998. Los objetos que acompañaban al Hombre de Hielo han sido estudiados intensamente, y sobre el cuerpo se han aplicado diversas técnicas científicas, como escáneres, rayos-X y datación por radiocarbono. Del propio cuerpo, los artefactos que portaba y la hierba que tenía en las botas, se han obtenido quince fechas radiocarbónicas: todas coinciden, de forma aproximada, en un abanico entre el 3365 y el 2940 a.C., arrojando una media en el 3300 a.C.

Las primeras investigaciones concluyeron que posiblemente el Hombre de Hielo cayera víctima del cansancio en la montaña –quizás atrapado en una ventisca o desorientado por la niebla–. Tras su muerte, un viento otoñal cálido lo disecó antes de quedar encapsulado en el hielo. Como el cuerpo se encontraba en una depresión, quedó durante 5.300 años protegido del movimiento del glaciar que se cernía sobre él, hasta que una tormenta procedente del Sahara depositó una capa de polvo sobre el hielo, que al absorber así la luz del sol, finalmente acabó por derretirse.

¿Qué aspecto tenía?

Se trataba de un varón de piel oscura, a mediados o finales de la cuarentena, con una capacidad craneal de entre 1.500 y 1.560 cm^3. Solo medía entre 1,56 y 1,6 m de altura, y tanto su estatura como su **morfología** encajan bien con los parámetros métricos de las poblaciones del Neolítico Tardío de Italia y Suiza. Los análisis de ADN indica que tenía el pelo castaño y los ojos marrones, que probablemente fuese intolerante a la lactosa y que sus parientes vivos más cercanos se encuentran en Cerdeña y Córcega.

En la actualidad, el cuerpo pesa 54 kg escasos. Sufría una gingivitis severa y sus dientes están muy gastados, especialmente los incisivos frontales, lo que parece indicar que comía

2.33 El Hombre de Hielo, el cuerpo humano completo más antiguo que se conserva, tal como fue encontrado en 1991, sobresaliendo del hielo que lo había preservado durante 5000 años.

2.34 El cuerpo ha sido sometido a un examen científico mediante la aplicación de diversas técnicas.

2.35 El equipo y vestimenta se asemeja a una cápsula temporal de la vida cotidiana; junto a Ötzi se encontraron más de 70 objetos.

grano sin tratar, o que los empleaba frecuentemente como herramienta; no tiene muelas del juicio, lo que resulta habitual en este periodo, y los dientes frontales superiores tienen una marcada separación.

Cuando fue encontrado carecía de cabello, pero en las cercanías del cuerpo y entre los fragmentos de ropa pudieron encontrarse cientos de pelos rizados de color castaño oscuro, de unos 9 cm de longitud. Estos se le desprendieron tras su muerte, y es posible que tuviera barba. El lóbulo de su oreja derecha aún conserva una depresión rectangular de bordes bien definidos, lo que indica que probablemente alguna vez luciera una piedra como adorno en ese lugar.

El escáner al que fue sometido el cuerpo muestra que el cerebro, las fibras musculares, los pulmones, el corazón, el hígado y el sistema digestivo se encontraban en magníficas condiciones, aunque los pulmones están ennegrecidos por el humo, posiblemente procedente de hogueras, padeciendo endurecimiento arterial y vascular. La **composición isotópica** del cabello sugiere que durante los últimos meses de su vida mantuvo una dieta estrictamente vegetariana de pan y gachas, pero el examen posterior de su estómago ha revelado que su última comida consistió en carne de íbice, salvado de trigo y ciruelas.

Uno de los pulgares de los pies presentaba muestras de congelación crónica, y 8 de las costillas estaban fracturadas, aunque en el momento de la muerte estas estaban ya curadas o en proceso de curación. Su rescate del hielo le provocó una fractura en el brazo derecho así como graves daños en el área pélvica derecha.

Presentaba varios tatuajes, sobretodo formando líneas verticales de color azul, a ambos lados de la zona lumbar, en la pantorrilla izquierda y en el tobillo izquierdo, así como una cruz azul en la cara interior de la rodilla derecha. Es posible que estas marcas, realizadas con hollín, tuvieran la función terapéutica de paliar la artritis que sufría en el cuello, la zona lumbar y la cadera derecha.

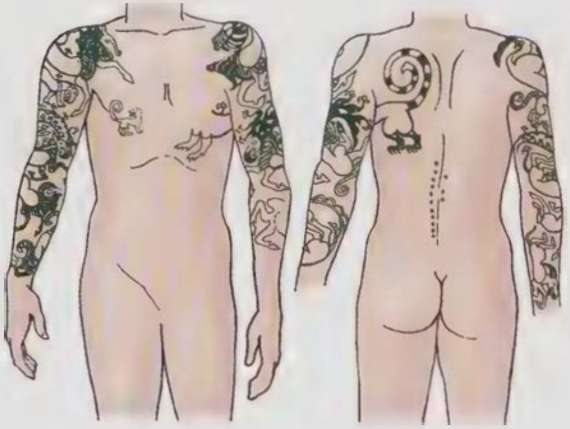
Sus uñas se habían desprendido, pero una de ellas pudo recuperarse. Su análisis muestra que no solo había desarrollado trabajos físicos, sino que también experimentó episodios de crecimiento reducido de las uñas como consecuencia de una grave enfermedad (las bacterias indican infección por enfermedad de Lyme) –entre 4, 3 y 2 meses antes de su muerte–. El hecho de que fuera víctima de una enfermedad incapacitante crónica parece apoyar la teoría de que murió víctima del mal tiempo y la congelación. Sin embargo, también se ha encontrado lo que parece ser una punta de flecha alojada en su hombro izquierdo, así como cortes en las manos, muñecas y torso, y un golpe en la cabeza –bien por haber sido atacado o por una caída– que probablemente fue lo que le produjo la muerte. Se ha afirmado que el Hombre de Hielo fue enterrado sobre una plataforma, pero algunos especialistas rechazan esta idea.

Los isótopos de dientes y huesos del Hombre de Hielo, que pueden aportarnos información sobre su dieta (pp. 305-308), han sido igualmente analizados y comparados con los del agua y los suelos de la región. Este estudio permitió a los científicos afirmar que había vivido toda su vida en un radio aproximado de 60 km desde el punto en el que fue encontrado.

Los objetos que le acompañaban, muchos de los cuales estaban fabricados con materia orgánica, fueron preservados por el frío y el hielo, y suponen una «cápsula temporal» única de la vida cotidiana. Esta colección de 70 objetos sirve de muestra de una gran cantidad de variedades de madera y de sofisticadas técnicas de trabajo del cuero y las hierbas, lo que abre una nueva dimensión a nuestros conocimientos de este periodo.

2.36 El clima helado del sur de Siberia ha ayudado a conservar los notables hallazgos encontrados en los túmulos funerarios de los nómadas de las estepas de Pazyryk, fechados en torno al 400 a.C.

2.37 Diseño de un tatuaje en el torso y brazos de un jefe de Pazyryk.



También se han dado casos de conservación similares en otras regiones circumpolares, como Groenlandia y Alaska. En la isla de St. Lawrence, Alaska, el permafrost nos ha proporcionado el cuerpo de una mujer inuit con los brazos tatuados, fechada en los primeros siglos de nuestra era. Otro ejemplo es una casa de madera y materia vegetal, bien conservada, identificada en Utqiagvik (actual Barrow, en la costa norte de Alaska), que no solo contenía los cuerpos intactos de dos mujeres y tres niños inupiat de 500 años de antigüedad, sino también madera,

2.38 Dibujo de parte de un tapiz de pared de Pazyryk, en fieltro con encajes de aplicación, que muestra a un jinete aproximándose a una figura entronizada.

hueso, marfil, plumas, pelo y cáscara de huevo. El mismo efecto puede producirse en latitudes más meridionales en condiciones de gran altitud, caso de las «momias» incas encontradas en los Andes (véase cuadro, p. 67) o del Hombre de Hielo conservado en los Alpes, de 5.300 años de antigüedad (cuadro, pp. 70-71).

En Groenlandia, los cuerpos inuit de Qilakitsoq, datados en el siglo xv d.C., también habían sufrido una congelación natural en sus tumbas hechas en salientes rocosos y protegidas de los elementos; sus tejidos se habían contraído y decolorado, pero los tatuajes aún eran visibles (véase cuadro, pp. 458-459) y sus prendas se encontraban en un estado de conservación particularmente bueno.

Puede verse un ejemplo más reciente de refrigeración natural en las tumbas árticas de tres marinos británicos que murieron en 1846 en el transcurso de la expedición de sir John Franklin. Los cuerpos se conservaron perfectamente en el hielo de la isla de Beechey, en el norte de Canadá. En 1984, un equipo dirigido por el antropólogo canadiense Owen Beattie tomó unas muestras de huesos y tejidos para una autopsia, antes de volver a sepultar los cadáveres.

Registro arqueológico y contexto

En este capítulo, hemos examinado la variedad de materiales que estudia la arqueología, y las distintas condiciones y procesos que afectan a su conservación. Cuando los arqueólogos recuperan artefactos o ecofactos, o descubren estructuras y otros rasgos, también estudian el proceso que llevó a su enterramiento y los que han conducido a su conservación: este es el punto de partida básico para poder entender cómo fueron creados y usados y lo que esto nos dice sobre la vida en el pasado. Y esto depende del contexto arqueológico, especialmente el contexto primario.

En arqueología, la palabra «contexto» también puede adquirir un significado más amplio. El distinguido arqueó-

logo norteamericano Michael Schiffer establece una distinción entre contexto arqueológico y **contexto sistémico.** Este capítulo se ha ocupado, principalmente, del contexto arqueológico: la matriz, la procedencia y las asociaciones mutuas del material arqueológico. Cuando un arqueólogo pasa de esto a tratar responder preguntas más amplias con ayuda del material recuperado, se está aproximando al contexto sistémico, al papel de artefactos y ecofactos en las formas de vida del pasado y en un sistema más extenso de uso y desecho. La enorme variedad de métodos y teorías que la arqueología engloba se combinan para obtener una imagen más clara de este contexto sistémico.

Resumen

- Uno de los principales objetos de estudio para el arqueólogo son los *artefactos*, objetos muebles fabricados por el hombre que pueden ayudarnos a responder a las preguntas que nos hacemos acerca del pasado. Los artefactos inmuebles, como hogares o agujeros de poste, son llamados *estructuras*. Aquellos lugares que muestran indicio de actividad humana, especialmente aquellos en los que artefactos y estructuras aparecen de forma conjunta, son *yacimientos arqueológicos*.
- El *contexto* resulta fundamental para la comprensión de la actividad humana en el pasado. El contexto de un artefacto se compone del *sedimento* en el que se inserta, su *posición* (coordenadas, verticales y horizontales, dentro de dicha capa de sedimento) y su *asociación* con los otros artefactos identificados en su entorno. Se dice que los artefactos que son hallados en el lugar en el que fueron depositados originalmente se encuentran en un *contexto primario*. Aquellos que han sido desplazados desde su abandono original, como consecuencia de fenómenos naturales o de la actividad humana, se encuentran en un *contexto secundario*.
- Los yacimientos arqueológicos se forman a través de *procesos postdeposicionales*. Las actividades humanas, sean deliberadas o accidentales son denominadas procesos postdeposicionales *culturales*. Los fenómenos naturales que afectan a los yacimientos arqueológicos, como las erupciones volcánicas que cubren ciudades antiguas con ceniza o la arena que se desplaza con el viento, enterrando artefactos, son llamados procesos postdeposicionales *naturales*.
- Cualquier artefacto puede conservarse en las condiciones medioambientales adecuadas. Normalmente, la materia *inorgánica* se preserva mejor que la materia *orgánica*, que tiende a descomponerse, excepto en condiciones extremas.
- La conservación de la materia orgánica depende del sedimento que las rodee y del clima del lugar en el que se encuentre. Los suelos ácidos de los climas tropicales son los más agresivos con la materia orgánica, siendo más probable que su conservación sea buena en medioambientes desérticos extremadamente secos, o en los excepcionalmente fríos o húmedos.

Lecturas adicionales

Pueden encontrarse buenas introducciones a los problemas relativos a la conservación de los materiales arqueológicos en:

Aldhouse-Green, M., *Bog Bodies Uncovered: Solving Europe's Ancient Mystery*, Londres y Nueva York, Thames & Hudson, 2015.

Binford, L. R., *In Pursuit of the Past: Decoding the Archaeological Record* (nueva edición), Berkeley y Londres, University of California Press, 2002 [ed. cast.: *En busca del pasado: descifrando el registro arqueológico*, trad. de Pepa Gasull, Barcelona, Crítica, 1998].

Hunter, J.; Roberts, C. y Martin, A. (eds.), *Studies in Crime: An Introduction to Forensic Archaeology*, Londres y Nueva York, Routledge, 1996.

Lillie, M. C. y Ellis, S. (eds.), *Wetland Archaeology and Environments: Regional Issues, Global Perspectives*, Oxford, Oxbow Books, 2007.

Menotti, F. y O'Sullivan, A., *The Oxford Handbook of Wetland Archaeology*, Oxford, Oxford University Press, 2012.

Nash, D. T. y Petraglia, M. D. (eds.), *Natural Formation Processes and the Archeeological Record*, Oxford, British Archaeological Reports, International Series 352, 1987.

Purdy, B. A. (ed.), *Enduring Records: The Environmental and Cultural Heritage of Wetlands*, Oxford, Oxbow Books, 2001.

Schiffer, M. B., *Formation Processes of the Archaeological Record*, Salt Lake City, University of Utah Press, 1996.

Sheets, P. D. *The Ceren Site: An Ancient Village Buried by Volcanic Ash in Central America*, Belmont, CA, Thomson, ²2006.

3 ¿Dónde?
Prospección y excavación de yacimientos y estructuras

Una característica principal de la arqueología es la obtención de buena parte de sus datos del trabajo de campo, es decir, de la prospección y la excavación. Tradicionalmente, solía considerarse al trabajo de campo casi exclusivamente en función del descubrimiento y excavación de yacimientos. Los arqueólogos se han ido concienciando del elevado costo y destructividad de la excavación y si bien esta sigue jugando un papel esencial, la prospección superficial y geofísica de yacimientos, que emplea mecanismos de teledetección no destructivos, se han hecho prácticas comunes. Tanto es así que en la actualidad muchos proyectos arqueológicos no contemplan la excavación entre sus métodos, dependiendo sus resultados de diversas formas de prospección. El empleo de métodos no invasivos no solo mantiene el registro arqueológico intacto, sino que también permite responder a otro tipo de preguntas, por ejemplo con el estudio de paisajes a nivel regional, que se ha convertido en una práctica habitual en arqueología.

Podemos hacer una útil distinción entre los *métodos utilizados para la localización* de yacimientos arqueológicos y estructuras o artefactos dispersos que no están en yacimientos, y los empleados *una vez estos han sido descubiertos,* y que incluyen la prospección detallada y la excavación selectiva de yacimientos concretos. No se debe olvidar que la evidencia apropiada a menudo puede proceder tanto de trabajos de campo anteriores como recientes: el nuevo enfoque aplicado por Ian Hodder en la excavación de Çatal Hüyük (cuadro, pp. 44-45) lo demuestra. Gran cantidad de material rico y valioso todavía se esconde en los sótanos de museos e instituciones, esperando a ser estudiado con base en técnicas nuevas e imaginativas. No obstante, lo cierto es que la mayoría del trabajo arqueológico sigue dependiendo de la recogida de datos nuevos por medio del trabajo de campo.

El descubrimiento de estructuras y yacimientos arqueológicos

Una tarea básica del arqueólogo es encontrar y registrar la posición de yacimientos y estructuras arqueológicas. En este apartado, revisaremos las principales técnicas de localización de yacimientos. No olvidemos, sin embargo, que muchos monumentos nunca se perdieron para la posteridad: las pirámides de Egipto o las de Teotihuacán, cerca de Ciudad de México, siempre han sido conocidas por las generaciones posteriores, al igual que la Gran Muralla china o el Foro de Roma. Su propósito o función exacta pueden haber suscitado controversias a lo largo de los siglos, pero nunca se puso en duda su existencia.

Tampoco podemos atribuir a los arqueólogos el hallazgo de esos lugares que alguna vez estuvieron perdidos. Un buen número de yacimientos hoy conocidos fueron encontrados por casualidad, desde el ejército de terracota del primer emperador de China, descubierta por unos granjeros en 1974, cuando cavaban un pozo; en Francia, la cueva decorada de Lascaux fue descubierta por unos escolares en 1940, y la entrada, situada bajo el agua, de las de Cosquer fue hallada por un buzo en 1985; o innumerables pecios submarinos, encontrados por pescadores, recolectores de esponjas y submarinistas aficionados. Los obreros, durante la construcción de nuevas carreteras, metros, diques y bloques de oficinas, han hecho también descubrimientos –como el Templo Mayor de los aztecas en Ciudad de México (cuadro, pp. 570-571).

Pero son los arqueólogos quienes han procurado registrar, de forma sistemática, estos yacimientos y quienes buscan toda la variedad de yacimientos y estructuras que conforman el paisaje del pasado. ¿Cómo lo hacen?

Cabe trazar una distinción práctica entre la localización de yacimientos realizada a nivel de suelo **(inspección de superficie)** y el descubrimiento desde el aire o el espacio **(reconocimiento aéreo)**, aunque cualquier proyecto de campo empleará ambas modalidades.

La inspección de superficie

Los métodos de identificación de yacimientos concretos incluyen la consulta de fuentes documentales y la evidencia toponímica, además, sobre todo, del auténtico trabajo de campo, que puede consistir en la supervisión del avance de las construcciones de los promotores en la *arqueología de urgencia* o en prospecciones de reconocimiento.

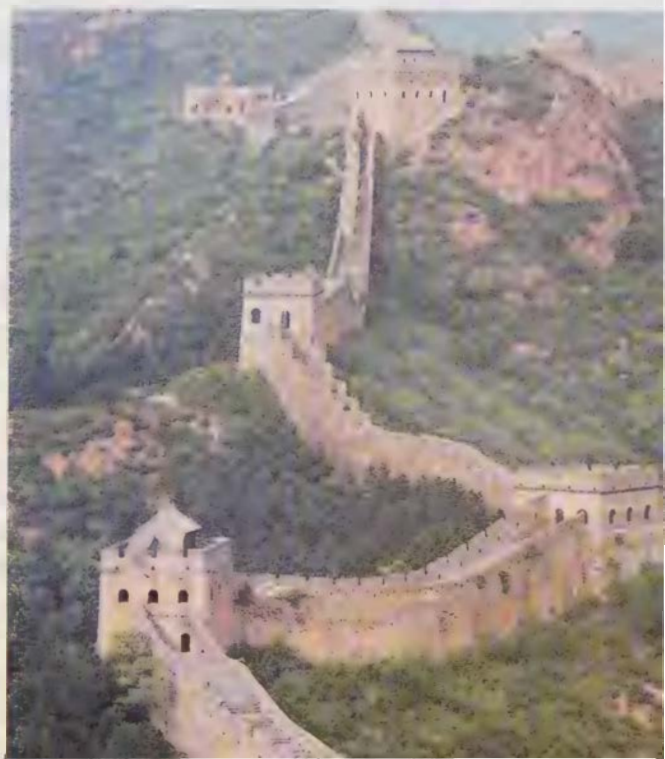
Las fuentes documentales. Ya hemos visto cómo la firme creencia de Schliemann en la exactitud histórica de los textos de Homero le condujo directamente al descubrimiento de la antigua Troya. Una historia también culminada por el éxito, pero más reciente fue el realizado por Helge y Anne Stine Ingstad: asentamiento vikingo de L'Anse aux Meadows en Terranova, gracias, a los datos que contenían las sagas vikingas medievales. Gran parte de la arqueología bíblica actual se ocupa, asimismo, de la búsqueda en Oriente Próximo de pruebas fehacientes de los lugares –así como de las personas y acontecimientos– descritos en el Antiguo y el Nuevo Testamento. Tratada objetivamente como una posible fuente de información, la Biblia puede constituir un recurso valioso de material documental, pero existe el peligro real de que la creencia en la verdad religiosa absoluta de los textos pueda impedir una valoración imparcial de su validez arqueológica.

Gran parte de la investigación realizada por la arqueología bíblica supone el intento de relacionar los lugares mencionados en la Biblia con yacimientos arqueológicos conocidos. Con todo, la evidencia toponímica también puede llevar a descubrimientos efectivos de nuevos yacimientos arqueológicos.

Los mapas antiguos y los viejos nombres de calles son incluso más importantes para ayudar a los arqueólogos a reconstruir los planos primitivos de las ciudades históricas. En Inglaterra, p. ej., es posible situar, en las ciudades medievales mejor documentadas, muchas de las calles, casas, iglesias y castillos del siglo XII d.C., o incluso anteriores, empleando este tipo de datos. Estos mapas constituyen una base fiable sobre la que decidir si una labor de prospección y excavación merece la pena.

La gestión de recursos culturales y la arqueología de rescate. En esta labor especializada –que abordaremos en el cap. 15– el papel del arqueólogo consiste en localizar y registrar todos los yacimientos posibles antes de que sean destruidos por nuevas carreteras, edificios o diques, o por la extracción de turba y el drenaje de ambientes pantanosos. Cada año se localizan y catalogan en EEUU gran cantidad de yacimientos en aplicación de las leyes de gestión de recursos culturales (***cultural resource management*, CRM**), considerablemente ampliadas y reforzadas en la década de 1970. La adecuada coordinación con el promotor permitiría que la investigación arqueológica se realizase con antelación a lo largo de la ruta proyectada para la carretera o a medida

3.1 Sepultados en parte pero nunca perdidos: los edificios del Foro de la antigua Roma, tal como los representó el artista italiano Ippolito Caffi en el siglo XIX.



3.2 La Gran Muralla china, con más de 2.000 km de longitud, se comenzó a construir en el siglo III a.C. Como el Foro, nunca ha estado perdida para la posteridad.

3.3 Los pequeños túmulos en L'Anse aux Meadows resultaron ser restos de cabañas con paredes y tejados de tierra reforzados por una estructura de madera –los de la imagen han sido reconstruidos–. La ausencia de reparaciones antiguas sugiere un asentamiento poco tiempo habitado.

que progresa. Los yacimientos importantes así descubiertos requieren una excavación ulterior y, en algunos casos, pueden alterar incluso los planes de construcción. Ciertos restos arqueológicos, desenterrados durante la excavación de los metros de Roma y Ciudad de México, fueron incorporados a la arquitectura definitiva de las estaciones.

En Gran Bretaña, como en Estados Unidos, la mayor parte de las excavaciones y prospecciones se desarrollan en el marco de la gestión de los recursos culturales.

La prospección superficial. ¿Cómo localiza el arqueólogo los yacimientos, además de utilizar las fuentes documentales y los trabajos de urgencia? Un método convencional y todavía válido consiste en buscar los restos más prominentes del paisaje, sobre todo los vestigios supervivientes de construcciones amuralladas y túmulos funerarios. Pero muchos yacimientos son visibles en la superficie solo en forma de artefactos dispersos y precisan de un examen más minucioso para ser detectados, lo que podríamos llamar una «prospección de reconocimiento».

En los últimos años, según los arqueólogos se han ido interesando en reconstruir el uso humano global del paisaje, han comenzado a darse cuenta de que hay dispersiones de artefactos apenas perceptibles, que no calificaríamos de yacimientos pero que representan una actividad humana significativa. Algunos investigadores han sugerido así que estas áreas «fuera de yacimientos», o que no constituyen «yacimientos propiamente dichos» (zonas con una baja densidad de artefactos), deberían ser localizadas y registradas, lo que solo una **labor sistemática de prospección** que implique procedimientos de muestreo cuidadosos puede hacer. Este enfoque es especialmente útil en regiones en las que la población ha practicado una vida nómada y ha dejado un rastro material muy tenue, como en buena parte de África (véase cap. 5).

La prospección de reconocimiento ha ganado importancia debido a otra razón fundamental: el desarrollo de los estudios regionales. Gracias a las investigaciones pioneras de arqueólogos como Gordon Willey en el valle de Virú y William T. Sanders (1926-2008) en el valle de México, se busca cada vez más estudiar los patrones de asentamiento –la distribución de los yacimientos en el paisaje de una región determinada–. La trascendencia de esta tarea para la comprensión de las sociedades del pasado se abordará en el cap. 5. Aquí queremos señalar su impacto en el trabajo arqueológico de campo: pocas veces se limita ya el arqueólogo a localizar un yacimiento concreto y a explorarlo o excavarlo de forma aislada respecto a otros. Es preciso explorar regiones enteras. Esto supone, necesariamente, un programa de prospección.

En las últimas décadas, la prospección ha pasado de mera fase preliminar del trabajo de campo, a ser un tipo de estudio más o menos independiente, un área de investigación por derecho propio, que puede generar una información bastante diferente de la que se consigue mediante la excavación. En algunos casos, esta no puede ser realizada, quizá por la falta de permiso o por la escasez de tiempo o dinero: la excavación moderna es lenta y costosa, mientras que la prospección es barata, rápida, relativamente poco destructiva y solo precisa de GPS, mapas, brújulas y cintas métricas. Sin embargo, y por lo general, los arqueólogos eligen deliberadamente un método de superficie como fuente de información regional, con el fin de investigar cuestiones específicas que les interesan y que la excavación no podría resolver.

La prospección engloba una amplia variedad de técnicas: no solo la identificación de yacimientos y el registro de artefactos superficiales, también el muestreo de los recursos naturales y minerales. Buena parte de la prospección actual se dedica al estudio de la distribución espacial de las actividades humanas, las diferencias regionales, los cambios poblacionales y las relaciones entre el hombre, la tierra y los recursos.

La prospección superficial en la práctica. Para resolver las cuestiones planteadas en función de cada región, es necesario recoger datos según la escala correspondiente, pero de forma que genere el máximo de información con el mínimo de esfuerzo y dinero. En primer lugar, hay que delimitar la región a estudiar: sus fronteras pueden ser naturales, culturales o meramente arbitrarias, aunque los límites naturales son los más fáciles de establecer.

Debe examinarse la historia de la zona para valorar la extensión que puede haber cubierto el material superficial o la que ha sido alterada por los procesos geomorfológicos. No tiene sentido, p. ej., buscar material prehistórico en sedimentos depositados solo en época reciente por la actividad fluvial. Otros factores naturales también pueden haber afectado a la evidencia superficial; en África, las grandes manadas de animales o sus madrigueras habrán alterado, en numerosas ocasiones, el material de superficie, de forma que el arqueólogo debe ser capaz de examinar solo los patrones de distribución muy generales. Los geólogos y especialistas ambientales pueden proporcionar un útil asesoramiento al respecto.

Esta información previa nos ayudará a determinar la intensidad del alcance superficial de la prospección. Otros factores son el tiempo, los recursos disponibles y la dificultad real para cubrir y registrar un área. Los entornos áridos o semiáridos son los más adecuados para este tipo de trabajo, mientras que en las selvas ecuatoriales la prospección puede verse limitada a los terrenos despejados que bordean a los bancos fluviales, salvo que el tiempo y el trabajo permitan la apertura de caminos para formar una red de exploración. Muchas regiones incluyen paisajes diversos y una estrategia simple de prospección suele ser insuficiente para cubrirlos; es preciso una flexibilidad del método, «estratificando» el área en zonas de diferente visibilidad y elaborando una técnica adecuada para cada una. Además, debemos recordar que algunas etapas arqueológicas (con estilos **característicos** de artefactos o cerámica) son más «visibles» que otras, y que los **cazadores-recolectores** nómadas o las comunidades pastorales dejan en el paisaje una impronta muy distinta –y más dispersa– que las agrícolas o urbanas (cap. 5). Todos estos factores han de contemplarse a la hora de plantear prospecciones y definir las técnicas de recogida de información.

Otro punto a considerar es si se debe recoger el material o simplemente examinarlo para determinar sus asociaciones y contexto (en los lugares en que el contexto está alterado la recogida suele constituir la opción más sensata). Y esta recogida ¿debe ser total o parcial? Por lo general, se emplea un método de muestreo (véase cuadro, p. 80).

Existen dos tipos básicos de prospección superficial, el *asistemático* y el *sistemático*. El primero es el más sencillo e incluye el recorrido a pie de cada zona del área, la exploración de la franja de terreno de la trayectoria de cada prospector, la recogida o examen de los artefactos superficiales y el registro de su localización junto con la de cualquier estructura del terreno. Sin embargo, se cree que los resultados pueden ser parciales o erróneos. Los prospectores tienen el deseo inevitable de encontrar material y, por tanto, tenderán a concentrar su atención en aquellas zonas que parezcan más ricas, en vez de obtener una muestra representativa del conjunto del área, que permitiría al arqueólogo valorar la distribución del material de periodos o tipos diferentes. Por otro lado, el método es flexible, permitiendo que el equipo se centre en aquellas áreas en las que existen más probabilidades de encontrar hallazgos.

3.4-5 Prospección sistemática de superficie en el desierto egipcio: empleando GPS, los arqueólogos muestrean pequeños sectores separados con un intervalo de 100 m, en busca de herramientas del Paleolítico Medio. Posteriormente, los hallazgos son procesados sobre el terreno empleando calibres electrónicos y ordenadores portátiles.

La prospección más moderna se hace de modo sistemático, empleando bien un sistema de red o bien una serie de recorridos equidistantes. El área a estudiar se divide en sectores y estos se recorren sistemáticamente. De este modo, ninguna área queda subrepresentada o sobrerrepresentada en la exploración. Este método también facilita la ubicación de los hallazgos, dado que siempre se conoce la posición exacta de cada uno. Se puede

El proyecto de prospección Sydney Cyprus

El Sydney Cyprus Survey Project (SCSP), liderado por Bernard Knapp y Michael Given, de la Universidad de Glasgow, llevó a cabo una prospección arqueológica intensiva sobre un área de 75 km² en la cordillera Troodos, Chipre, entre 1992 y 1998. Esta área es célebre por sus yacimientos de fosfatos, explotados ya en la Edad del Bronce.

El proyecto pretendía examinar la transformación humana del paisaje durante un periodo de 5.000 años, y situarla en su contexto regional. El enfoque era multidisciplinar, incluyendo la arqueología, la arqueometalurgia, la etnohistoria, la **geomorfología,** la ecología, los **SIG** (**Sistemas de Información Geográfica,** p. 93) y las imágenes obtenidas desde satélite, sin olvidar la experiencia humana del paisaje.

Objetivos y diseño del Proyecto

El objetivo principal del proyecto era el empleo de los datos obtenidos del paisaje arqueológico para analizar la relación entre la producción y la distribución de los recursos agrícolas y metalúrgicos a través del tiempo, y estudiar los cambios en la configuración de una sociedad compleja y de los individuos que formaban parte de ella.

Se adoptó un diseño multi-escala que desafiaba la misma noción clásica de «yacimiento». Un primer requisito para la ejecución de una prospección sistemática e intensiva era contar con mapas. Para la creación de un mapa base de la región a prospectar se emplearon fotografías aéreas ampliadas. El programa de SIG MapInfo sirvió para escanear las fotografías, que fueron ajustadas a las coordenadas UTM *(Universal Transverse Mercator)* y divididas con una cuadrícula mediante líneas con una separación de 100 m. El servicio chipriota de territorio y cartografía contribuyó con las lecturas GPS *(Global Positioning System)* del área a prospectar.

El paisaje fue dividido en unidades independientes. En algunos casos se emplearon accidentes del terreno, como campos de cultivo, para definir estas unidades. Por lo demás, la principal estrategia de prospección consistió en seguir una línea recta, o transecto, con la siguiente estrategia:

1. El recorrido de transectos de 50 m de anchura, con una orientación N-S (la separación entre prospectores sería de 5 m) y situados a intervalos de 500 m, para obtener una muestra sistemática amplia de la zona a prospectar.
2. El empleo de la información espacial, procesada a diario mediante SIG, para determinar qué factores podían haber afectado a la exposición de materiales culturales.
3. La ejecución de prospecciones de cobertura completa en áreas de especial interés, donde existiera evidencia clara de actividades industriales, agrícolas o domésticas.
4. La investigación de aquellas zonas cuyo análisis preciso se veía impedido por la propia naturaleza de los restos, o en las que existía una gran densidad de artefactos.

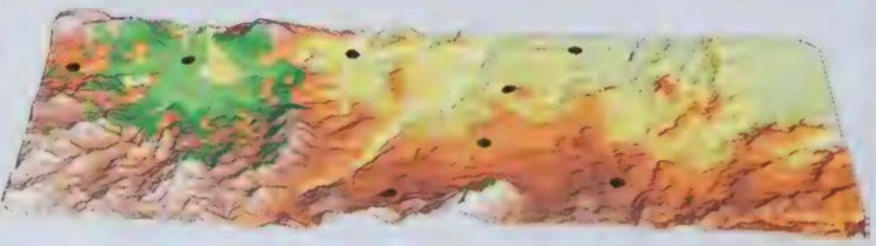
En cada unidad se recogía una muestra representativa de la cultura material: cerámica, piedra tallada, piedra pulida, metal, **escoria,** gangas minerales, vidrio y teja. El resto de materiales era simplemente contado y dejado en la unidad.

Un elemento fundamental dentro del CSCP era la elaboración de mapas temáticos que ilustrasen la estrategia de contabilización, recogida y registro mediante SIG. La cerámica se convirtió en el material analíticamente más significativo para la evaluación de la importancia de cada unidad de prospección, por lo que los mapas SIG incluían la información relativa a la misma (densidad y distribución). Se empleó un Índice Cerámico (IC) ajustado a la visibilidad del terreno y a otros factores, para señalar la presencia de cada periodo en las unidades. Un IC de entre 500 y 1.000 unidades se interpretaba como indicativo de prácticas agrícolas, como el abonado; un IC de 5.000 indicaría una habitación poco densa, como la existente en una zona de granjas, y uno de 10.000, la densidad de habitación propia de los grandes asentamientos.

Resultados

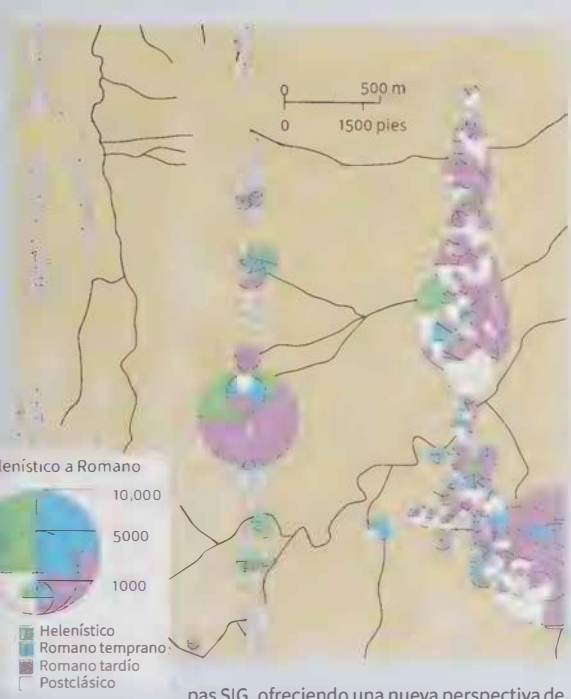
En total, se prospectaron 1.550 unidades que cubrían una extensión total de 6,5 km², un 9,9% de la extensión total del área. La prospección identificó e investigó un total de 11 áreas de especial interés y 142 lugares de especial interés. El total de restos contabilizados ascendió a 87.600 fragmentos de cerámica, 8.111 fragmentos de teja y 3.092 fragmentos líticos. De estos, un tercio aproximadamente fue recogido, analizado y registrado en una base de datos.

Por último, el Proyecto integraría el catálogo de cronotipos, el sistema de recogida de información, los análisis cerámicos y los ma-



3.6 (Dcha.) Mapeado de Mitsero Mavrouvounos.

3.7 (Abajo) Un análisis en viewshed (véase p. 185) del área cubierta por la prospección: los puntos negros representan asentamientos medievales y modernos y el área oscurecida muestra la zona que resulta visible desde Mitsero.



3.8 Diagrama de distribución de la cerámica (el Índice Cerámico) de la zona noroeste del área cubierta por la prospección, mostrando sectores de escasa densidad de hallazgos, probablemente producida por el abonado de los campos, así como el límite de la ciudad de Tamssos, en la esquina inferior derecha, y varios puntos de alta densidad, que se corresponden con fincas o pequeños asentamientos.

pas SIG, ofreciendo una nueva perspectiva de la explotación de un paisaje a escala regional. El Índice Cerámico (IC) supuso un salto teórico y metodológico que permitiría el mapeado de la información cerámica de toda una región de forma más rigurosa.

Cabe concluir que este estudio, en el que se emplearon 6 años de trabajo para la prospección intensiva de aproximadamente el 10% de un área que apenas superaba los 75 km², obtuvo unos resultados notables. Es cierto que el sistema de catalogación de «cronotipos» se apoyaba en la existencia de una cantidad relativamente abundante de cerámica, y en que esta era susceptible de clasificación dentro de un sistema tipológico bien establecido. La existencia de un indicador cronológico de este tipo es crucial para cualquier prospección diacrónica. De cualquier manera, el sistema también incluyó un abanico amplio de tipos que ningún proyecto de campo había podido datar en Chipre hasta la fecha.

lograr una exactitud todavía mayor subdividiendo los recorridos en unidades de longitud fija, algunos de los cuales pueden ser reexaminados posteriormente.

Los resultados tienden a ser más fiables en proyectos a largo plazo que cubren la región reiteradamente, ya que la visibilidad de yacimientos y artefactos puede variar mucho de un año para otro o, incluso, según la estación. Además, los miembros del equipo de campo difieren, inevitablemente, en la exactitud de sus observaciones y en su habilidad para reconocer y describir yacimientos; la cobertura reiterada puede corregirlo. El empleo de formas de registro normalizadas facilita la informatización de los datos en una fase posterior, así como el empleo de ordenadores portátiles.

El material en superficie a menudo es indicativo de la presencia de yacimientos bajo ella, cuyos niveles superiores han sido, o están siendo, removidos por el arado, la erosión u otros factores. Esto, sin embargo, no tiene por qué ser así, p. ej. si la cerámica que se encuentra en superficie ha sido depositada en el transcurso de labores de abonado, o si el yacimiento que se encuentra por debajo de la superficie pertenece a una cultura acerámica, y por tanto este material está subrepresentado en superficie. Por eso puede ser necesaria o aconsejable la realización de pequeñas excavaciones o sondeos para complementar o comprobar los datos superficiales (sobre todo para cuestiones de cronología, contemporaneidad o función del yacimiento), o para contrastar las hipótesis surgidas a partir de la prospección. Ambos tipos de investigación son complementarios. Su principal diferencia es la siguiente: la excavación nos dice mucho sobre una pequeña parte de un yacimiento y solo puede realizarse una vez, mientras que la prospección nos dice un poco de una gran cantidad de yacimientos y puede repetirse.

La prospección extensiva e intensiva. Las prospecciones pueden realizarse de un modo más extensivo combinando los resultados procedentes de una serie de proyectos individuales en regiones adyacentes, con el fin de conseguir perspectivas más amplias de los cambios en el paisaje, el uso de la tierra y los asentamientos a lo largo del tiempo. Se han llevado a cabo síntesis notables de estudios regionales en zonas de Mesoamérica (cap. 13) y Mesopotamia, áreas con una larga tradición en trabajos de este tipo.

En Mesopotamia, p. ej., la labor pionera de Robert Adams (1926-2018) y otros, que combinaba la prospección superficial y aérea, ha proporcionado una imagen del cambio temporal en el tamaño y espaciamiento entre los asentamientos que condujo a la aparición de las primeras ciudades: las aldeas agrícolas dispersas se apiñaron a medida que creció la población y con el tiempo, en el periodo Dinástico Antiguo (III milenio a.C.), habían surgido importantes centros de distribución, conectados entre sí por rutas de comunicación. Este trabajo ha puesto también al

Estrategias de muestreo

Generalmente, los arqueólogos no disponen del tiempo y presupuesto necesarios para estudiar la totalidad de un yacimiento extenso o todos los yacimientos de una región. Será preciso, por tanto, aplicar técnicas de muestreo. En el caso de una prospección superficial esto se hará con uno de los métodos descritos más abajo, que permiten la investigación de sectores más pequeños para obtener resultados fiables que puedan ser extrapolados a la totalidad del área.

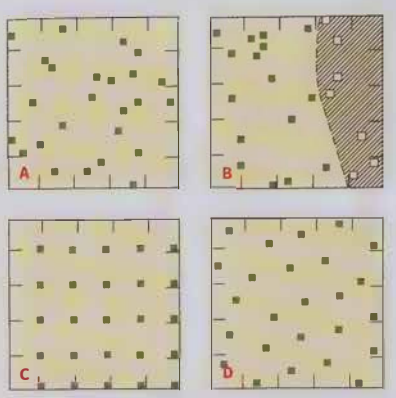
La técnica empleada por los arqueólogos es la misma que la a empleada por los sondeos de opinión pública, que seleccionan a unos pocos miles de personas con la intención de generalizar el resultado. Sorprendentemente, muchas veces estos sondeos se aproximan razonablemente a la realidad. Esto ocurre porque la estructura de las poblaciones sometidas al muestreo es conocida (edad, ocupación...), pero no es así en el caso de la arqueología. Tenemos mucha menos información con la que trabajar, y por eso hemos de ser cautos a la hora de extrapolar los resultados. Al igual que en los sondeos de opinión, en el trabajo arqueológico cuanto más amplia y precisa sea la muestra, más probabilidades habrá de que los resultados sean válidos.

Algunos yacimientos de una región determinada pueden ser más accesibles o destacar más en el paisaje, lo que daría lugar al diseño de un plan de investigación que, desde el punto de vista formal, sería menos científico. Los largos años de experiencia de campo darán a algunos arqueólogos una «noción» intuitiva de los lugares adecuados para realizar el trabajo.

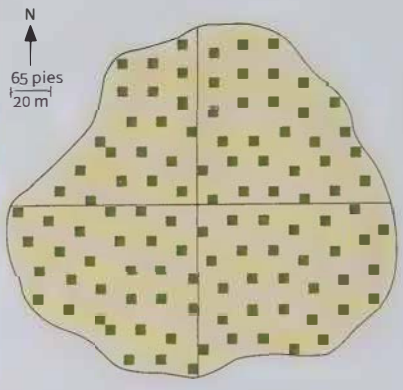
Tipos de muestreo probabilístico

El método más sencillo es el *muestreo aleatorio simple,* en el que las zonas a muestrear se eligen mediante una tabla de números al azar. La naturaleza de los números aleatorios hace que en algunas zonas se produzcan acumulaciones de cuadrículas, mientras otras permanecen intactas –por lo tanto, la parcialidad es intrínseca al muestreo.

Una alternativa para solventar esta problemática es el **muestreo aleatorio estratificado,** en el que la región o yacimiento se divide teniendo en cuenta sus zonas naturales (estratos), como tierra cultivada y bosque, y se seleccionan las cuadrículas según el mismo procedimiento de números aleatorios, con la diferencia de que se asigna a cada zona un número de cuadros proporcional a su superficie. De esta forma, si el bosque abarca el 85% del área, se le debe asignar el 85% de las cuadrículas.



3.9 Tipos de muestreo: (A) aleatorio simple; (B) aleatorio estratificado; (C) sistemático; (D) sistemático estratificado.



3.10 Muestreo sistemático estratificado de cuadrículas de 5 m de lado, seleccionadas para la investigación de Girik-i-Haciyan, Turquía.

Otra solución, el **muestreo sistemático,** supone la selección de un entramado de puntos equidistantes (p. ej., eligiendo un cuadrado de cada dos). Adoptando este tipo de espaciación regular, se corre el riesgo de errar (o acertar) todas las muestras sin excepción en un patrón de distribución uniforme –esto constituye otra fuente potencial de parcialidad.

Más satisfactorio es utilizar un *muestreo sistemático estratificado,* que combina elementos de las tres técnicas ya descritas. En la recogida de los artefactos superficiales del gran yacimiento en tell, o montículo, de Girik-i-Haciyan, Turquía, Charles Redman y Patty Jo Watson emplearon un reticulado de 5 m², pero lo orientaron siguiendo los ejes principales N-S/E-O del yacimiento y eligieron las muestras tomándolos como referencia. Los estratos adoptados fueron bloques de 9 cuadrículas (3 × 3) y escogieron para su excavación una de cada bloque, seleccionando sus coordenadas N-S/E-O con base en una tabla de números aleatorios. Este método no solo asegura un conjunto imparcial de muestras y las distribuye más equitativamente por toda la superficie del yacimiento, sino que hace innecesario definir sus límites, ya que se puede ampliar el reticulado en cualquier dirección.

Transectos *vs.* cuadrantes

En prospecciones a gran escala, a veces son preferibles los transectos (trayectorias lineales). Esto resulta cierto, sobre todo, en áreas de vegetación densa, como las selvas tropicales. Es mucho más sencillo caminar a lo largo de una serie de trayectorias que localizar con exactitud y estudiar gran número de cuadrículas al azar. Además, los transectos pueden dividirse en unidades, mientras que puede resultar difícil localizar o describir una zona concreta de un cuadrado; los transectos no solo son útiles para encontrar yacimientos, sino también para registrar la densidad de artefactos en el paisaje. Por su parte, las cuadrículas tienen la ventaja de presentar un área mayor para su investigación, incrementándose la probabilidad de detectar yacimientos. Lo mejor suele ser una combinación de los dos métodos: utilizar transectos para cubrir distancias largas y cuadrículas cuando se tropiece con concentraciones importantes de material.

descubierto acequias y canales antiguos e, incluso, posibles zonas de cultivo.

Como alternativa, puede realizarse una prospección más intensiva buscando cubrir totalmente un yacimiento extenso o una aglomeración de ellos –prospección «microrregional»–. Constituye una paradoja que algunos de los yacimientos arqueológicos más grandes y famosos del mundo no hayan sido jamás estudiados así, o solo recientemente; normalmente, se prestaba más atención a la grandiosidad de los propios monumentos que a insertarlos en su contexto. En Teotihuacán, el importante proyecto de elaboración de un mapa, iniciado en los años sesenta, ha aumentado nuestro conocimiento del área que circunda a los grandes templos-pirámide (pp. 97 y 100).

La prospección superficial ocupa una posición vital en el trabajo arqueológico y su importancia sigue aumentando. Sin embargo, en los proyectos actuales suele ir acompañada (y a menudo precedida) de un reconocimiento aéreo, que constituye un destacado avance para fijar un área susceptible de prospección superficial.

Prospección aérea y por satélite

La prospección arqueológica aérea o espacial puede dividirse en dos tareas: *recogida de datos*, que consiste en la toma de fotografías desde aeronaves, satélites o drones; y *análisis de datos*, por el que estas imágenes son procesadas, interpretadas y (a menudo) integradas con otros tipos de evidencia, p. ej. los que proceden de la prospección superficial, la prospección geofísica o la documentación escrita y gráfica. Desde el punto de vista de la interpretación, las imágenes por satélite, los datos multiespectrales/hiperespectrales y las fotografías tradicionales son valiosas fuentes de información, aunque tendrán escalas y resoluciones distintas y necesitan herramientas de interpretación que les son específicas. En su conjunto, esta fuente de información se conoce como «fotografía aérea».

Hay bibliotecas especializadas que custodian millones de fotografías, y es posible consultar muchas de ellas *online*. La mayoría son el resultado de «prospecciones de área», en las que se toman fotografías que se solapan para cubrir totalmente una zona determinada. Cada año se toman muchas fotografías nuevas en busca de nuevos yacimientos. Es importante acentuar que las fotografías aéreas pueden tener propósitos muy diversos, como el descubrimiento y el registro de yacimientos y la supervisión de cambios en yacimientos conocidos, además de las que se toman para documentar edificios y zonas en construcción, en áreas urbanas o rurales. En suma, documentar todo aquello que está sujeto a posibles cambios en el futuro. Las imágenes aéreas tomadas desde aeronaves o satélites han servido para el descubrimiento de infinidad de yacimientos, y la lista no hace más que crecer.

3.11-12 La fotografía aérea, desde las más antiguas a las más recientes. **(Arriba)** Empleo de un dron para la prospección de Ness of Brodgar, una zona sagrada neolítica en las islas Orcadas, Escocia. **(Abajo)** La primera fotografía aérea de Stonehenge (o de cualquier yacimiento arqueológico), tomada desde un globo en 1906.

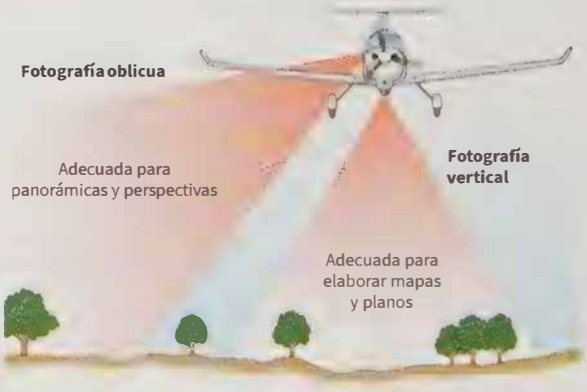
¿Cómo se emplea la fotografía aérea? Las fotografías no revelan yacimientos por sí solas, son el fotógrafo y el intérprete quienes lo hacen, examinando el terreno y las imágenes. Es una tarea especializada. Son necesarias una gran experiencia y visión adiestrada para diferenciar los vestigios arqueológicos de otras estructuras, como las rutas de vehículos, antiguos lechos fluviales y canales; un

proceso que la comprensión de la historia paisajística no hace sino enriquecer.

Existen dos tipos de fotografía aérea: la *oblicua* y la *vertical*. Cada una tiene ventajas y desventajas, pero normalmente las oblicuas son tomadas por los propios arqueólogos sobre yacimientos que se creen significativos, mientras que la mayoría de las fotografías verticales son producto de prospecciones no arqueológicas (p. ej., cartográficas). También puede utilizarse la superposición de fotografías para crear un efecto estereoscópico, de modo que los yacimientos y paisajes se vean en tres dimensiones; las imágenes estereoscópicas tomadas en la antigua ciudad de Mohenjodaro, desde un globo, han permitido elaborar planos fotogramétricos –de contornos bastante exactos– de sus construcciones supervivientes. De modo parecido, pueden explorarse áreas de gran tamaño con fotografías superpuestas, que son incluidas en un mapa fotogramétrico básico, muy preciso, de todos los datos arqueológicos identificados desde el aire. Así, puede realizarse la exploración analítica del terreno sobre una base mucho más firme.

En el cuadro (pp. 84-85) explicamos la identificación de yacimientos desde el aire, y cómo se interpretan. Mientras las fotografías oblicuas permiten reconocer claramente las estructuras arqueológicas, es posible que las verticales deban ser examinadas por un especialista. Ambos tipos de imágenes pueden ser georreferenciadas y rectificadas mediante programas informáticos que depuran las escalas y las distorsiones producidas por la perspectiva en las fotografías oblicuas así como las distorsiones de escala en las fotografías verticales. Cuando el terreno es ondulado o presenta un relieve muy accidentado, puede hacerse una modelación digital del terreno (haciendo un modelo en 3-D del mismo basado en los contornos o vía los datos proporcionados por ALS o **LIDAR;** véase *infra*) para su procesamiento informático. Tras estos ajustes informáticos, la imagen resultante puede tratarse gráficamente y editarse, incorporarse a un registro SIG (véanse pp. 93 ss.) e interpretarse superponiendo los rasgos arqueológicos ya identificados. Mapas de yacimientos específicos, a una escala de 1:2.500, pueden alcanzar un alto grado de detalle, con una precisión de ± 1 m. Esto permite medir y comparar las estructuras y rasgos de forma muy precisa, y es un método muy valioso que permite ubicar de forma exacta y poco costosa los cortes de excavación (cuadro, pp. 88-89). En Europa es el método estándar para interpretar yacimientos arqueológicos a partir de la fotografía aérea, y puede ser una herramienta muy útil también en otras regiones.

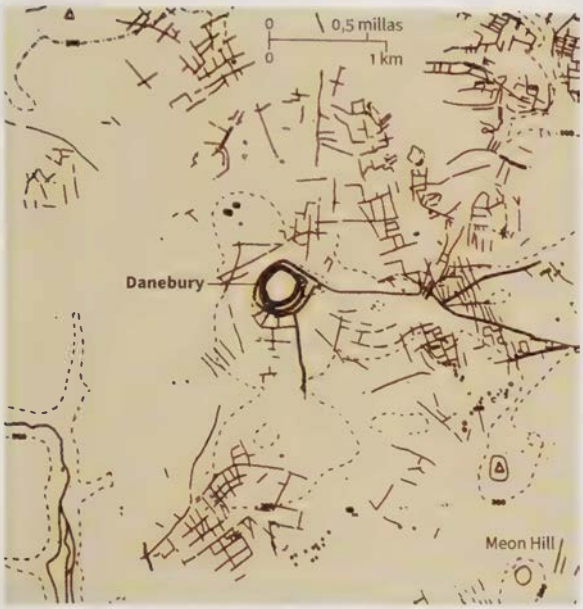
En ocasiones, la arqueología de urgencia requiere de la elaboración de mapas de yacimientos individuales, que también puede ser el primer paso para el mapeado y el estudio de paisajes. La fotografía aérea es a menudo el único medio que hace posible el estudio de grandes áreas. En Gran Bretaña, Rog Palmer empleó miles de fotografías



3.13 Existen dos tipos de fotografía aérea: oblicua y vertical. Las panorámicas oblicuas, más fáciles de entender, revelan contornos y proporcionan una mayor perspectiva, pero presentan mayor dificultad a quien ha de trazar planos y mapas.

3.14 Fotografía aérea oblicua del túmulo Great Serpent Mound, cerca de Peebles, Ohio. Esta voluminosa representación está fechada *ca.* 1070 d.C.

individuales para elaborar detallados mapas de un área de 450 km² en torno al fuerte de Danebury (Hampshire), de la Edad del Hierro. Los mapas muestran cómo el yacimiento se encuentra en una zona ocupada por complejos paisajes agrícolas, en la que existen al menos otros 8 fuertes.



3.15 Mapa del área en torno a Danebury –fortificación de la Edad del Hierro, sur de Inglaterra (ss. VI-II a.C.)– a partir de una prospección aérea; se aprecian detalles de antiguas zonas de cultivo, caminos y cercados.

Las marcas sobre los cultivos y el terreno (cuadro, pp. 84-85) permitieron identificar 120 propiedades agrícolas demarcadas por zanjas, cientos de acres de pequeños campos distribuidos regularmente y 240 km lineales de zanjas y cercados, muchos más o menos contemporáneos con Danebury, a juzgar por su forma y por las excavaciones selectivas desarrolladas.

Aunque la existencia de carreteras prehistóricas en el cañón del Chaco (Nuevo México) era conocida, la extensión total de este sistema viario solo pudo apreciarse gracias a un proyecto de **reconocimiento aéreo** puesto en marcha por el Sistema Nacional de Parques en los años setenta. Gracias a la gran cobertura ofrecida por la fotografía aérea pudo identificarse y mapearse toda una red de caminos prehistóricos (p. 401), que fueron objeto de reconocimientos selectivos de superficie e intervenciones arqueológicas. Se ha estimado, a partir de los resultados obtenidos por el reconocimiento aéreo, que esta red de los siglos XI y XII d.C. se extiende por 2.400 km, aunque solo 208 km han sido verificados en superficie.

Global Positioning Systems. A menudo, la fotografía aérea aprovecha las aplicaciones de la navegación GPS y telemetría de vuelo con el empleo de sensores digitales en cámaras verticales de precisión o en cámaras manuales operadas desde aeronaves. El recorrido de un vuelo vertical de reconocimiento se registra a intervalos regulares para ofrecer una imagen continua del terreno fotografiado. Además, las cámaras manuales más modernas pueden enlazarse al GPS, estableciendo las coordenadas de cada fotografía. Esto facilita la localización de las capturas sobre el terreno. Es recomendable contar con un sistema de almacenamiento de fácil acceso a las imágenes y que contemple el carácter efímero de muchos formatos digitales, para asegurar que la información, que bien puede ser única, no se pierda.

Los formatos empleados, tanto de fotografía aérea como de imágenes de satélite, suelen estar georreferenciados, para poder crear diversas capas en un SIG. El análisis digital de imágenes forma ya parte de las herramientas cotidianas del arqueólogo. Al igual que la excavación y la prospección aérea, esta forma de teledetección debe aplicarse de acuerdo con un plan de estudio bien definido.

Avances recientes. El desarrollo de nuevos métodos y estrategias es constante, y es habitual que los arqueólogos manifiesten gran interés en aquellos que pueden ofrecer resultados eficientes a bajo coste. El análisis digital de imágenes por medios automáticos y semiautomáticos es frecuente en disciplinas, como la teledetección medioambiental, en las que se manejan conjuntos de datos muy voluminosos. Algunos aspectos de estas metodologías han sido aplicados a la arqueología, y se están investigando maneras de procesar digitalmente grandes conjuntos de datos, como los generados por prospección hiperespectral. Es posible diseñar software capaz de definir rasgos arqueológicos que cumplan ciertos criterios (p. ej., pozos o túmulos), y esto puede servir como complemento al análisis de imágenes tradicional. Formatos digitales como el **ALS** (**Airborne Laser Scanning**; véase *infra*) responden muy bien a flujos de datos altamente automatizados, como ilustra un proyecto que durante seis años prospectó 35.000 km² en Baden-Württemberg, y que permitió la identificación y clasificación automáticas de hasta 600.000 yacimientos. La aplicación del llamado «aprendizaje profundo» se sirve de las posibilidades de la inteligencia artificial para el reconocimiento de pautas y regularidades. Esto supone un estudio detenido de las capacidades humanas de observación, experiencia y conocimientos previos, pero también debe tomarse con cautela, siendo conscientes de las limitaciones de la inteligencia artificial.

Drones o VANTs. El uso de drones (vehículos aéreos no tripulados), en combinación con el software «Structure from Motion» (SfM), se ha convertido en una popular alternativa para la detección de yacimientos arqueológicos. Los drones pueden ser equipados con diversos instrumentos y cámaras, y programarse para sobrevolar áreas determinadas o para tomar cientos de fotografías que, solapadas, cubran completamente y desde múltiples ángulos un yacimiento, rasgo o excavación. El software SfM puede crear modelos digitales en 3D, generando así conjuntos de «ortofotografías» –imágenes corregidas geométricamente para presentar una imagen precisa del objetivo– que pueden ser luego georreferenciadas y empleadas en dibujos muy

Descubrir rasgos arqueológicos mediante fotografía aérea

Una correcta identificación de yacimientos arqueológicos por medio de la fotografía aérea exige un conocimiento exhaustivo del tipo de rasgos que esperamos encontrar y de los procesos postdeposicionales que pueden haberles afectado desde su abandono. Por regla general, para que un yacimiento sea visible a la teledetección, su suelo o su subsuelo deben haberse visto alterados de alguna forma. Estas alteraciones pueden ir desde excavaciones antiguas (como pozos o fosos) hasta la construcción de estructuras sobre la superficie (como taludes, túmulos y muros), todos los cuales pueden ser apreciables en la orografía del terreno o permanecer completamente invisibles a ras de suelo, bajo los cultivos. Prospecciones y excavaciones previas pueden servir para establecer el rango de rasgos arqueológicos susceptibles de ser detectados desde el aire, aunque los más pequeños, como los agujeros de poste, solo resultarán visibles en las imágenes más precisas y ejecutadas a mayor escala. Este conocimiento previo también servirá al responsable de interpretar las imágenes para distinguir entre rasgos arqueológicos y naturales.

Yacimientos accidentados

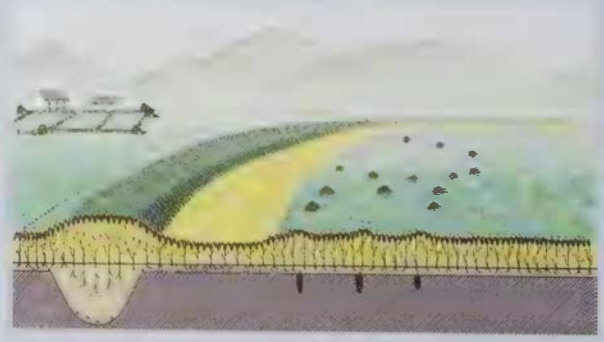
Es importante recordar que ciertos rasgos, como oquedades o montículos, pueden ser el fruto de la intervención humana (el arrasamiento de lindes entre campos o la apertura de pequeñas canteras, por ejemplo) o de fenómenos naturales (como las grietas y agujeros que a veces resultan de la actividad periglacial, esto es, sucesivos ciclos de congelación y deshielo). Un analista gráfico experimentado y familiarizado con el terreno que examina debe ser capaz de distinguir entre estos rasgos naturales y los arqueológicos.

Los perfiles experimentales abiertos en Overton Down, en el sur de Inglaterra (véase p. 53), han llevado a la conclusión de que, en un paisaje de creta que se mantenga inalterado, el crecimiento de las plantas puede detener la erosión de sedimentos de un talud hacia un foso contiguo en un plazo de apenas 16 años. Este tipo de construcciones de tierra son habituales en muchas partes del mundo, y este hallazgo parece indicar que este tipo de estructuras puede llegar a «fosilizarse» muy pocos años después de su abandono.

Las fotografías aéreas registran el relieve mediante el contraste entre luces y sombras, por lo que la hora del día y la época del año resulta importante para obtener las imágenes más nítidas. Tomar fotografías a distintas horas multiplica la información disponible. Esta es una de las ventajas del LIDAR (pp. 86-87): el software le permite al usuario moverse en dirección del azimut solar, lo que aporta más información de la que puede ofrecer una imagen aérea tradicional. En condiciones ideales, las imágenes aéreas y por satélite deben estar orientadas de forma que las sombras apunten al receptor, para evitar distorsiones como el relieve inverso.

Yacimientos a nivel

En muchos lugares, los yacimientos han sido arrasados a nivel, en tierras dedicadas al cultivo. Aunque muchos han sido parcialmente destruidos (o siguen padeciendo los efectos del laboreo), aún pueden obtenerse buenos resultados con la fotografía aérea. En el verano, las cosechas crecerán de forma distinta según la profundidad de los sedimentos, revelando la



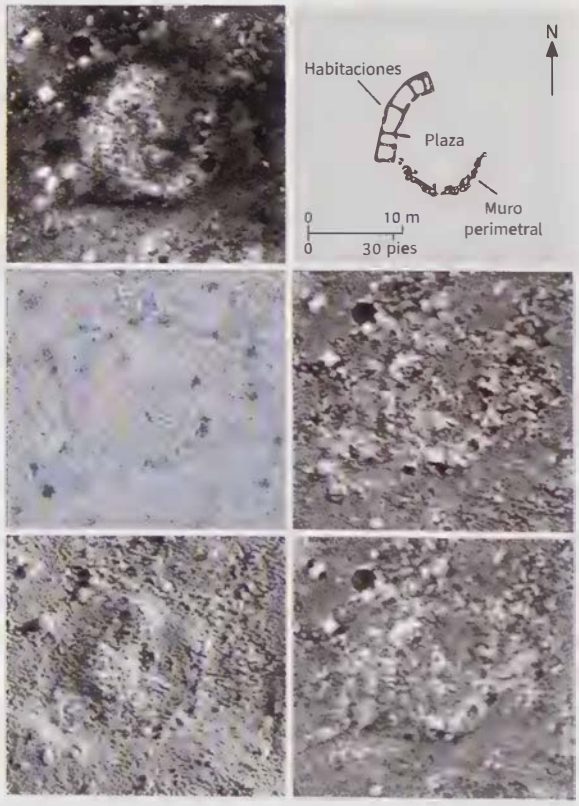
3.16 Procesos postdeposicionales en la formación de yacimientos. El dibujo de la derecha ilustra las diferencias visibles en un terreno que ha sido arrasado a nivel por las labores agrícolas. Las cosechas de cereal responden de forma distinta a las diferentes profundidades del sedimento, generando marcas *(crop-marks)* que pueden ser identificadas desde arriba. En un terreno sin arar (abajo a la derecha) algunos de los elementos que forman el yacimiento conducen a pequeñas diferencias en el relieve, que son más fáciles de detectar tanto desde arriba como a ras de suelo, como el talud y el foso de la imagen. Partiendo de estos datos, debemos tratar de visualizar los tipos de estructura que pueden haber dado lugar a estas diferencias. El yacimiento original (abajo a la izquierda), se componía de un talud, un foso y una cabaña circular con un corral adosado, además de otras zonas acotadas por vallas. Algunos de estos rasgos serán identificables cuando el terreno ha sido arrasado a nivel, pero otros no podrán nunca inferirse a partir de esta metodología.

presencia de rasgos naturales y arqueológicos en el subsuelo. Estas marcas en los cultivos *(crop-marks)* son el tipo de indicio que más yacimientos ha permitido identificar mediante la fotografía aérea: el número de yacimientos identificados por este medio supera al de cualquier otro método de prospección. Las marcas en los cultivos aparecen sobre todo en campos sembrados de cereal, pero en condiciones de sequía el pasto también puede ofrecer imágenes útiles; en julio de 2013, la condiciones secas hicieron posible detectar en Stonehenge diversos agujeros cuya existencia se desconocía, y que acaso sean las huellas de las piedras que faltan para cerrar el círculo (véase cap. 5).

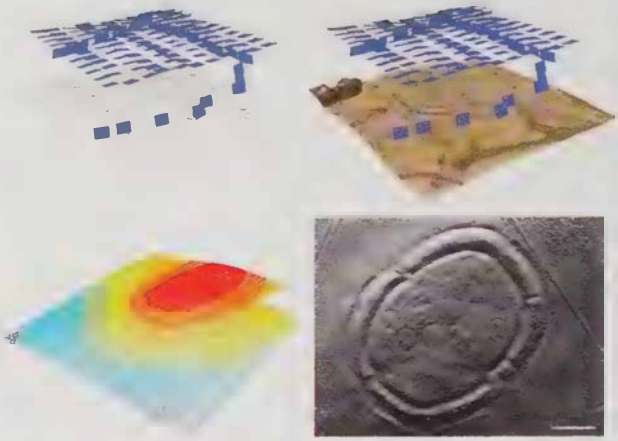
3.17 Los rasgos en relieve que se aprecian a la izquierda de esta fotografía oblicua señalan los restos enterrados de una granja romano-británica en Holbeach, en las marismas de Holbeach (East Anglia, Inglaterra). Los fosos delatan lindes entre campos, caminos y sistemas de drenaje. Los rasgos se extienden a la propiedad colindante, que ha sido arrasada a nivel y ahora se emplea para el cultivo de cereales. El camino de A a B atraviesa la zona superior del campo de la izquierda y resulta visible también en el de la derecha (de C a D) como una banda más oscura en la que el crecimiento de las plantas se beneficia de una mayor profundidad del sedimento. Las bandas de tonalidades más claras delatan canales y antiguos cursos de agua colmatados, donde el crecimiento de las plantas se ve entorpecido por la menor profundidad y calidad de los sedimentos.

3.18 La desaparecida ciudad portuaria romana de Altinum, cerca de Venecia, fue mapeada en 2007 cuando una severa sequía condujo a la formación de marcas en los cultivos sobre las estructuras soterradas. La coloración de la imagen es producto del uso de longitudes de onda que se aproximan al rango infrarrojo.

detallados. Esta técnica ha sido empleada por Jesse Casana y su equipo para registrar varios sectores del yacimiento de Blue J (Nuevo México), del periodo Chaco (900-1180 d.C.). Los vuelos seguían una ruta preestablecida y se sincronizaban con momentos del día en los que los que los distintos rasgos arqueológicos ofrecían respuestas térmicas determinadas. Las imágenes producidas por los distintos sensores se combinaron para obtener un mosaico de ortofotografías ancladas a puntos de control sobre el terreno, permitiendo su comparación. Blue J es bien conocido por trabajos de prospección previos, por lo que constituye una buena muestra de control para evaluar esta metodología. Las imágenes térmicas identificaron prácticamente todos los rasgos conocidos, lo que indica el potencial que atesora.



3.19 Complejo doméstico en Blue J, Nuevo México. Las imágenes térmicas tomadas por un dron a las 5:18 a.m. (arriba a la izquierda) revelan una serie de estancias, un muro perimetral y una zona abierta, todo ello corroborado mediante prospección convencional y excavación (arriba a la derecha). Estos rasgos no resultaban visibles en una fotografía en color (centro a la izquierda) y solo muy tenuemente, a causa del ruido causado por la vegetación, en una imagen tomada a las 9:50 p.m. (centro a la derecha) y a las 6:18 a.m. (abajo a la derecha). Las imágenes térmicas tomadas tras la salida del sol, a las 7:18 a.m. (abajo a la izquierda), permite apreciar los sutiles contornos de la hilera de estancias.



3.20 Las construcciones de tierra del yacimiento prehistórico de Braidwood, en el sur de Escocia, fueron documentados por Historic Environment Scotland con ayuda de unas fotografías tomadas por un dron. Las imágenes fueron corregidas geométricamente con un software especializado para ajustarlas a su escala real, y las ancló a un modelo fotogramétrico del paisaje circundante (arriba a la izquierda). Posteriormente, se le añadió textura a la imagen (arriba a la derecha). Finalmente, se empleó un modelo denso de coordenadas (abajo a la derecha) para generar sombras multidireccionales (abajo a la izquierda).

LIDAR y SLAR. El uso de LIDAR *(light detection and ranging)* ha demostrado ser extremadamente útil. La aeronave, cuya posición se conoce con exactitud mediante el uso de un GPS diferencial, porta un escáner láser que lanza rápidas emisiones en dirección al suelo. La medición del tiempo que estas tardan en retornar a la aeronave permite crear un modelo de elevación digital (o modelo digital de superficie, DSM) con el que desarrollar un detallado dibujo del terreno; los datos, además, pueden ser visualizados en múltiples formatos. El LIDAR presenta dos grandes ventajas sobre la fotografía aérea tradicional: puede eliminar tres capas de cobertura, por lo que el sensor penetra en zonas boscosas; y el ángulo y el azimut del sol, modificarse para permitir una iluminación óptima de los accidentes del terreno, a veces más allá de lo que sería posible de forma natural. Ambas herramientas han sido utilizadas en Inglaterra, permitiendo la localización de varios yacimientos nuevos y la corrección geográfica de la información de la que disponemos sobre el paisaje en torno a Stonehenge. Las aplicaciones prácticas del LIDAR quedan bien ilustradas por el trabajo desarrollado en la ciudad maya de Caracol, Belice (cuadro, p. 88). Una variante, el LIDAR «verde», puede detectar rasgos en zonas sumergidas a poca profundidad, y ha sido empleada en la elaboración de mapas submarinos en el Mediterráneo.

Otra técnica de teledetección, el radar aerotransportado de observación lateral **(SLAR),** también ha proporcionado pruebas que indican que la agricultura maya era más intensiva de lo que se creía. Esta técnica consiste en registrar, en imágenes de radar, el retorno de ondas de radiación

electromagnética emitidas desde una aeronave. Ya que el radar atraviesa la capa de nubes y, hasta cierto punto, la espesura de la selva, Richard Adams y sus colegas pudieron utilizar el SLAR, desde un avión de la NASA que volaba a gran altura, para explorar 80.0 km² de las tierras bajas mayas. Las imágenes del SLAR no solo revelaron ciudades y sistemas parcelarios antiguos, también una enorme red de líneas grises; a lo menos, posibles canales. Si la comprobación sobre el terreno demuestra que los canales eran antiguos, probará que los mayas tenían un sistema de irrigación y transporte muy complejo.

Imágenes de satélite y Google Earth. El uso de fotografías aéreas de alta resolución y la cobertura de satélite que ofrece Google Earth es hoy práctica habitual. Por ejemplo, el campamento de Lawrence de Arabia durante la Gran Guerra (1918) fue localizado en Jordania empleando Google Earth y fotografías tomadas en la época.

Las imágenes de alta resolución ofrecidas por los satélites IKONOS (de *ca.* 1 m de resolución) y QuickBird (unos 60 cm) permiten su cotejo con fotografías aéreas, mientras que Google Earth, que recoge series básicas del satélite LANDSAT de la NASA (28,5 m), también incluye bloques de imágenes procedentes de IKONOS, QuickBird, GeoEye y fotografías aéreas convencionales. IKONOS y QuickBird ofrecen imágenes multiespectrales (MS) y pancromáticas (PAN) de alta resolución, en los que resulta sencillo visualizar rasgos tales como estructuras. Estas imágenes pueden ser importadas a software de procesamiento de imágenes y a paquetes SIG para su análisis.

Las primeras imágenes LANDSAT ya permitieron cosechar grandes resultados. Los escáneres registran la intensidad de la luz reflejada y la radiación infrarroja de la superficie terrestre, convertidas por medios electrónicos en imágenes fotográficas. Las imágenes de LANDSAT han sido empleadas para delinear grandes estructuras como los sistemas de riego de Mesopotamia y un antiguo cauce fluvial que discurre por los desiertos de Arabia Saudí y Kuwait, así como sedimentos con posible presencia de restos homínidos en el valle del Rift, Etiopía.

Google Earth ha supuesto una auténtica «revolución aérea», al ofrecer la posibilidad de examinar el terreno y localizar yacimientos. Por ejemplo, está siendo empleado por paleontólogos que buscan restos fósiles en África; en 2008, permitió la identificación de 500 nuevas cuevas solo en Sudáfrica, incluyendo aquella en la que se localizaron los restos del *Australopithecus sediba* (véase p. 167). Este método también está detrás del descubrimiento de cientos de yacimientos arqueológicos en Afganistán y de miles de tumbas en Arabia Saudí. Pero las mismas reglas de «visibilidad» que se aplican a las fotografías convencionales funcionan aquí, y la ausencia de evidencias en fotografías tomadas en una fecha determinada no implica que los restos arqueológicos no existan. Microsoft Bing da acceso a un número menor de imágenes, pero estas a veces, y complementan las de Google Earth. Los servicios World Wind de la NASA también ofrecen cobertura mundial, pero de una resolución inferior o de fotografías aéreas ya divulgadas. Recalquemos, no obstante, que muchos usuarios carecen de preparación para interpretarlas.

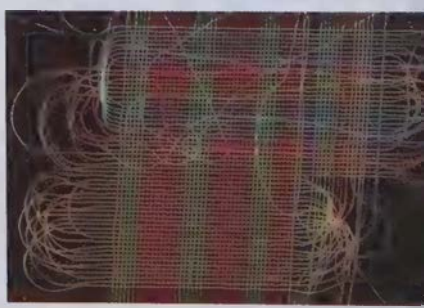
3.21 Funcionamiento de LIDAR: (izquierda) la colina fortificada de Welshbury, en el Bosque de Dean, Inglaterra, resulta prácticamente invisible para la fotografía aérea convencional. (Centro) Las mejoras que ofrece la imagen LIDAR inicial son casi inapreciables; (derecha) pero una vez que los reflejos procedentes del follaje y de los árboles («primera respuesta») han sido filtrados mediante el uso de un algoritmo informático, los taludes resultan claramente visibles.

Láseres en la jungla

Uno de los mejores ejemplos del uso del LIDAR en arqueología es Caracol, una ciudad maya que floreció en Belice entre el 550 y el 900 d.C. Arlen y Diane Chase, de la University of Central Florida, llevan más de 25 años excavando este yacimiento en el que, pese a la densa jungla tropical, fueron capaces de mapear 23 km² del yacimiento. La prospección aérea les permitió, en pocas semanas, superar los resultados de los 25 años previos, cubriendo un área mucho mayor y confirmando que la ciudad se distribuía por una extensión que supera los 177 km².

El biólogo John Weishampel, de la misma universidad, fue el responsable de diseñar la prospección por LIDAR. Weishampel llevaba años aplicando esta técnica al estudio de los bosques y otras formas de vegetación, pero en este caso el método había de aplicarse al examen de los restos arqueológicos cubiertos por la selva –gracias a la habilidad de las señales láser de penetrar la cobertura vegetal y reflejar los rasgos arqueológicos que se encuentran debajo–. Las imágenes fueron tomadas en apenas cuatro días al final de la estación seca, en 2009 (un total de 24 horas de vuelo); las aeronaves empleadas para sobrevolar la ciudad tomaron 4.000 millones de señales, que después fueron procesadas y analizadas por expertos en teledetección, trabajo que llevó tres semanas.

Ya es posible visualizar el paisaje íntegro en 3D, lo que ha llevado al descubrimiento de nuevas ruinas, terrazas agrícolas y caminos pavimentados que unen Caracol con otros yacimientos más distantes. Esta fue la primera vez que el LIDAR era aplicado a un yacimiento de estas dimensiones, y sin duda esta técnica transformará la forma en que yacimientos así, situados en un entorno que plantea grandes dificultades al investigador, son estudiados. En cualquier caso, los resultados obtenidos mediante técnicas de teledetección solo pueden ser corroborados por excavaciones, y Caracol tampoco constituye una excepción.



3.22 (Arriba) Plaza A en Caracol; solo una proporción minúscula de la ciudad resulta hoy visible.

3.23 (Izquierda) Imagen LIDAR del centro de Caracol, una vez eliminada la capa que corresponde a vegetación; las terrazas agrícolas son visibles en forma de líneas concéntricas en los valles y laderas.

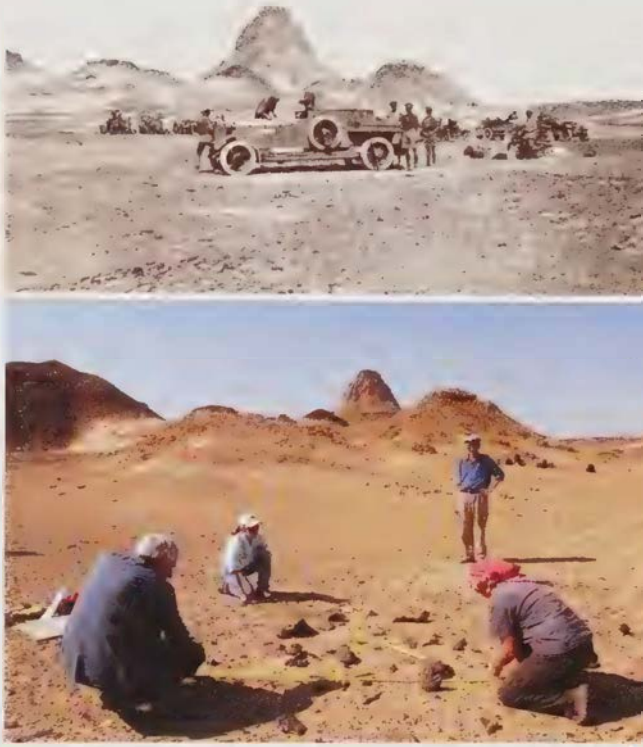
3.24 (Bajo estas líneas) Trazado de las aeronaves durante las 24 horas de vuelo, durante las que se tomaron miles de millones de señales.

3.25 (Abajo) Proyección en 3D de la prospección LIDAR en Caracol, mostrando los rasgos que se ocultan bajo la vegetación.

Las imágenes de QuickBird e IKONOS están agrupadas en «bibliotecas», y están disponibles a bajo coste. También es posible encargárselas ex profeso, aunque el coste mínimo quizá sea demasiado elevado. En regiones del mundo en las que los mapas aún se consideran materia secreta o, simplemente, no existen, la obtención de una imagen de satélite actualizada es la única manera de contar con un «mapa base» para la investigación arqueológica.

Las fotografías del satélite de la Guerra Fría CORONA (cuya resolución, en el mejor de los casos, es de 2 m) han sido también usadas frecuentemente, pues ofrecen un mapa básico útil en la interpretación provisional de yacimientos, previa a su cotejo sobre el terreno. Estas imágenes han llevado a la detección y el mapeado detallado de muchos tipos de restos, como antiguos caminos, ruinas y redes de riego. CORONA toma dos imágenes de cada localización, que pueden generar luego imágenes estereoscópicas y modelos digitales en 3D.

Jason Ur, de la Universidad de Harvard, ha empleado imágenes CORONA para examinar redes de caminos en el norte de Mesopotamia (Siria, Turquía e Irak). Estos caminos, anchos y poco profundos, se formaron por la circulación de personas de un asentamiento a otro y a los campos de cultivo y pastoreo. Dado que las depresiones en el terreno acumulan la humedad, estas resultan fácilmente visibles en las imágenes. Este proyecto ha sido capaz de identificar 6.025 km lineales de caminos antiguos, que en su mayor parte corresponden a una fase de expansión urbana en la Edad del Bronce, entre el 2.600 y el 2.000 a.C. Los caminos, de entre 2 y 5 km de longitud, se extendían de forma radial desde los yacimientos. Aunque en la región había asentamientos de gran tamaño, los desplazamientos entre asentamientos y a nivel regional se articulaban por medio de una cadena de asentamientos menores; los principales centros de población no estaban conectados por rutas directas. Es probable, pues, que existiese poca centralización política y que la autoridad se ejerciese de forma consensuada.



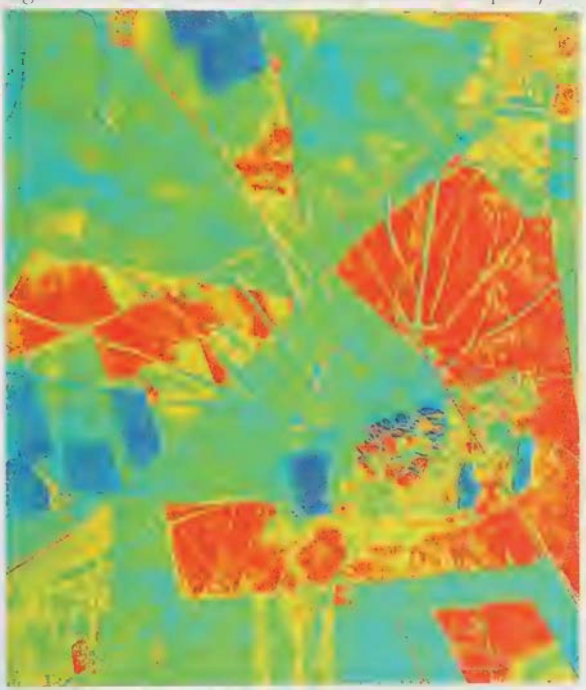
3.26-27 La fotografía en blanco y negro de arriba, junto con los testimonios escritos del coronel T. E. Lawrence, que hacen referencia a una «colina dentada» en el lugar en el que su equipo plantó uno de sus campamentos, han ayudado a un equipo de la Universidad de Bristol a identificar uno de los lugares de acampada de Lawrence durante sus campañas en el noroeste de Arabia.

3.28-29 Dos imágenes de satélite de la ciudadela de Erebuni –fundada en 782 a.C., periodo de Urartu–, cerca de Ereván, Armenia: a la izquierda, una imagen, de 2 m de resolución, tomada en 1971 por un satélite norteamericano de la serie CORONA; la de la derecha es una toma de 2006 de QuickBird, extraída de Google Earth, cuya resolución es mucho mayor. Ambas presentan el sur arriba, para que la orientación de las sombras facilite la lectura de topografía y estructuras.

Técnica		Usos	Pros	Contras	Acceso abierto
Fotografía aérea	**Oblicua**	Registro de rasgos arqueológicos por un observador	Proporciona una imagen clara de los «yacimientos». Facilita la producción de ilustraciones	Es necesario que los rasgos sean conocidos antes de la toma de la fotografía	Bibliotecas específicas de imágenes aéreas
	Vertical	Registro integral de paisajes. Pueden emplearse fotografías históricas para documentar usos de suelo y para identificar amenazas sobre yacimientos arqueológicos	Hay disponibles millones de imágenes Las imágenes generalmente permiten el desarrollo de modelos estereoscópicos	Muchas de las fotografías no están tomadas en el mejor momento para resaltar información arqueológica La interpretación exige conocimientos especializados	Google Earth, Microsoft Bing, geoportales en países europeos USGS Earth Explorer ofrece en libre descarga paquetes de imágenes de amplias regiones de EEUU Colecciones privadas que ofrecen en abierto imágenes, aunque sea en baja resolución
	Baja altitud (drones, cometas, globos, pértigas)	Registro de un yacimiento conocido, excavación de una zona predeterminada	Relativamente barato Bueno como base de ilustraciones Unas fotografías bien tomadas pueden usarse para generar modelos en 3D	Por lo general, la legislación no permite vuelos ni visuales, lo que hace (de momento) imposible aplicar técnicas de teledetección	Colecciones privadas, generalmente asociadas a proyectos de investigación
Longitudes de onda visibles (imágenes por satélite)	**CORONA**	Ofrece imágenes históricas (décadas de 1960 y 1970)	Son baratas y fáciles de obtener La resolución máxima es de 2 m	No cubren toda la tierra Las imágenes pueden estar muy distorsionadas según la técnica empleada en la captura	USGS Earth Explorer permite búsquedas. Los thumbnails permiten examinar la cobertura de nubes
	WorldView/ QuickBird/ IKONOS/ GeoEye	Proporciona imágenes en alta resolución de regiones en las que no hay fotografías aéreas disponibles	Buena parte de las imágenes están disponibles gratuitamente en internet La resolución, por debajo de 1 m, permite identificar muchos tipos de rasgo arqueológico	Puede resultar muy caro	La página DigitalGlobe dispone de vistas generales, galerías de imágenes y permite búsquedas de imágenes
	LANDSAT	Recoge longitudes de onda visibles y no visibles desde 1972	Ofrece imágenes tomadas de las mismas regiones en fechas diferentes	Baja resolución	Las imágenes pueden ser descargadas de la página web de LANDSAT
	Escáner láser aéreo (ALS) o LIDAR	Proporciona modelos precisos de estructuras visibles y del terreno que las circunda	Resolución muy alta El software permite eliminar las capas correspondientes a la vegetación, permitiendo la generación de modelos muy exactos del terreno	Caro Es necesario conocer bien la técnica para decidir la resolución óptima, antes de hacer las capturas La prospección genera nubes de puntos muy voluminosas, cuyo procesamiento exige conocimientos específicos	En EEUU, USGS tiene un programa nacional de LIDAR. Pese a la escasa densidad de la nube de puntos, resulta útil para establecer la topografía general. Agencias medioambientales europeas que cuentan con bibliotecas de datos
Longitudes de onda no visibles (imágenes aéreas/satélite)	**Multiespectral/hiperespectral**	Investiga fenómenos visibles en longitudes de onda visuales e infrarrojas	Permite combinar distintas longitudes de onda para optimizar la información	Proporciona un enorme volumen de información, que ha de ser procesado de forma automatizada	DigitalGlobe ofrece imágenes multiespectrales tomadas desde el espacio
	SLAR/SAR/ SIR-C	Proporciona ajustados mapas topográficos Puede registrar grandes estructuras visibles En ciertas condiciones puede reflejar estructuras en el subsuelo	Gran resolución (inferior a 1 m) por medio de sensores Es posible eliminar las capas de vegetación para la generación de precisos modelos del terreno	Las imágenes tomadas desde el espacio pueden tener una baja resolución	NASA y USGS
	Radiometría térmica	Registra objetos con distintas propiedades térmicas Puede ser empleada desde el espacio, desde aeronaves o a baja altitud	Puede detectar restos visibles y bajo la superficie	Las imágenes más antiguas tienen una resolución baja Las imágenes tomadas desde el espacio (ASTER) tiene una resolución muy baja, con lo que solo permiten la detección de grandes estructuras	Colecciones privadas, generalmente asociadas a proyectos de investigación

3.30 Tabla que resume las principales técnicas de prospección aérea.

Otras técnicas de satélite. Otra técnica incorporada al arsenal del arqueólogo es el SAR *(synthetic aperture radar)*, que procesa múltiples imágenes de radar (normalmente tomadas desde el espacio) y genera imágenes detalladas con las que producir mapas, bases de datos, estudios de uso de suelo, etc. Una de sus muchas ventajas es que puede ser usado tanto de día como de noche e independientemente de las condiciones meteorológicas. Puede emplearse con datos multiespectrales tomados vía satélite para inventariar los yacimientos arqueológicos de un área determinada; una alternativa rápida y no agresiva a la prospección superficial, que no exige la recogida de artefactos y que puede suponer un considerable ahorro en recursos y esfuerzo.

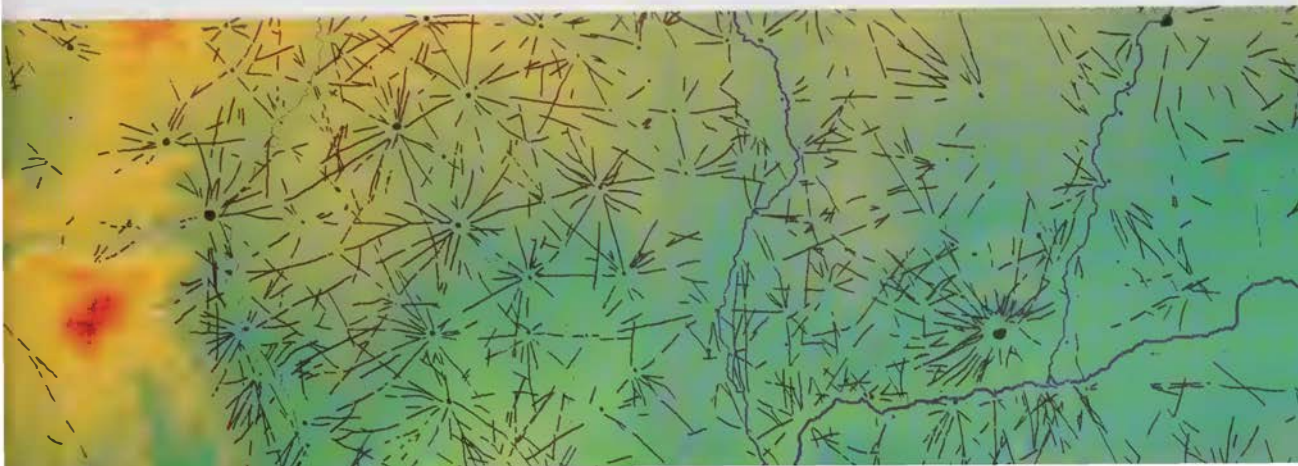


3.31 Fotografía CORONA (con coloración falsa añadida) de los caminos radiales que se extienden desde Tell Brak, noreste de Siria, fechados en 2.600-2.000 a.C.

El Greater Angkor Project ha descubierto que las vastas ruinas del complejo templario de Angkor, en el norte de Camboya, de 1.000 años de antigüedad, podrían extenderse por un área de hasta 3.000 km². Estas ruinas, cubiertas por la tupida jungla y sembradas de minas tras la guerra civil, han sido estudiadas mediante el uso de imágenes de radar de alta resolución obtenidas por satélites de la NASA. Los cuadrados y los rectángulos oscuros reflejados en las imágenes representan los túmulos de piedra y los estanques que rodean a los templos. El hallazgo más importante ha sido la identificación en torno a la ciudad de una antigua red de canales (en las imágenes, las líneas de color claro), que servían para regar los arrozales y abastecer los estanques urbanos. Es probable que también sirviesen para trasladar los enormes bloques de piedra empleados en la construcción del complejo. Una reciente prospección por LIDAR ha aportado información complementaria a los datos obtenidos vía satélite.

ASTER (Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer) es un instrumento de generación de imágenes instalado en TERRA, un satélite lanzado en 1999 como parte de la misión Earth Observing System (EOS) de la NASA, y se emplea para capturar mapas detallados de temperatura, reflejo y elevación superficial. Es más completo que LANDSAT, pues recoge datos en catorce bandas de frecuencia, desde las visibles a las térmicas infrarrojas, y también ofrece aplicaciones estereoscópicas para la creación de modelos digitales de elevación. Como la resolución máxima es 15 m, la utilidad de ASTER radica en el examen de elevaciones, más que en la detección de yacimientos, a no ser que sean de gran tamaño, como los tells típicos de Oriente Medio.

El proyecto Sentinel-2, de la Agencia Espacial Europea, emplea dos satélites capaces de registrar ubicaciones en las latitudes intermedias cada dos o tres días mediante el uso de sensores multiespectrales. Las imágenes están disponibles en la página web de la agencia y pueden em-



3.32 Jason Ur ha identificado miles de estos caminos mediante el uso de una base de datos SIG. El área que muestra la imagen tiene una anchura de unos 80 km. Tell Brak está en el centro a la derecha, al norte del río Khabur.

plearse para seguir el crecimiento de las cosechas y así poder elegir la mejor fecha para tomar imágenes de alta resolución o para comprobar el tipo de vegetación imperante en una zona que nos disponemos a prospectar.

La teledetección vía satélite, dirigida por especialistas con conocimientos en arqueología y en teledetección, tiene un enorme potencial, pero no como para sustituir a la excavación o la prospección tradicional. No es más que otra herramienta a disposición del arqueólogo. Además de permitir el hallazgo de rasgos arqueológicos, la teledetección vías satélite puede situar los yacimientos arqueológicos en un contexto mucho más amplio, mostrando los paisajes sociales del pasado en toda su complejidad. También puede ayudar a decidir dónde excavar y puede anteceder a la prospección superficial. Los arqueólogos deben seguir revisando sus estrategias de excavación y prospección, y aprovechar todos estos avances tecnológicos.

3.33 Imagen de satélite SAR del yacimiento de Angkor, en Camboya. El templo más grande, Angkor Thom, resulta visible a través de la cobertura vegetal selvática como un gran cuadrado de color verde, junto al templo más pequeño de Angkor Wat. Los rectángulos oscuros son estanques.

El registro de yacimientos en la prospección superficial

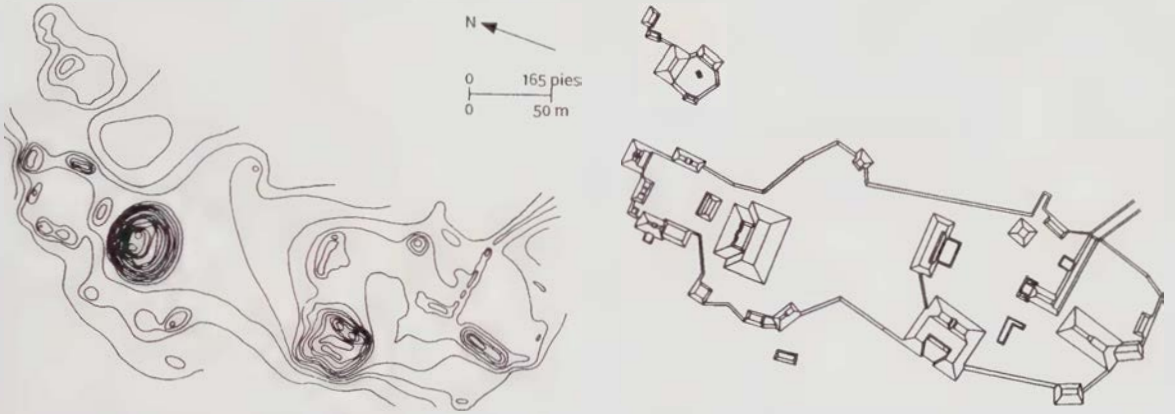
La ubicación de yacimientos y estructuras en mapas regionales es un paso posterior, y esencial, a la prospección de reconocimiento. Haber descubierto un yacimiento ya es algo, pero solo pasará a formar parte de la suma total de los conocimientos arqueológicos de una región cuando lo registremos adecuadamente.

La clave para el registro preciso de la información extraída de la prospección recae sobre la elaboración de mapas. Para reflejar estructuras en superficie, se emplean tanto mapas *topográficos* como *planimétricos*. Los primeros reflejan las diferencias de cota mediante líneas de contorno, facilitando el establecimiento de relaciones entre las estructuras antiguas y el paisaje circundante; los segundos excluyen las líneas de contorno y la información topográfica, concentrándose en las principales características de las estructuras. Los mapas de algunos yacimientos combinan ambas técnicas, con la expresión topográfica de los accidentes del terreno y la plasmación planimétrica de las estructuras arqueológicas.

Además de la situación de un yacimiento en un mapa, el registro propiamente dicho supone dar al yacimiento algún tipo de designación de lugar e incluirlo en un sistema de registro de yacimientos, junto con la información relativa a su poseedor, a su estado y otros detalles. Las designaciones de lugar varían en las distintas partes del mundo. En EEUU consisten, por lo general, en un número de dos dígitos para el estado, un par de letras para el condado y un número que indica su puesto en la sucesión de yacimientos descubiertos en ese condado: así, el yacimiento 36WH297 designa al 297 descubierto en el condado de Washington (WH), estado de Pensilvania (36). Esta es la designación de lugar de un famoso yacimiento paleoamericano, el abrigo rocoso de Meadowcroft.

Sistemas de información geográfica

El uso de los SIG (Sistemas de Información Geográfica), descritos en un informe oficial como «el mayor paso adelante en la gestión de la información geográfica desde la invención del mapa», constituye hoy el estándar en la elaboración de mapas arqueológicos. Los SIG son una combinación de equipamiento informático, software y datos geográficos diseñada para obtener, archivar, gestionar, manipular, analizar y exponer tipos muy variados de información espacial. Combinan una base de datos con potentes herramientas de elaboración de mapas; se desarrollaron a partir de técnicas informáticas de diseño y mapeado (CAD/CAM) en la década de 1970. Algunos programas CAD, como AutoCAD, pueden emplearse en combinación con los programas informáticos de bases de datos, habiendo demostrado su validez en el mapeado automático de yacimientos recogidos en una base de datos.



3.34 Dos formas de presentar los resultados de una prospección; p. ej., el yacimiento maya de Nohmul, Belice. (Izquierda) Un mapa topográfico relaciona al yacimiento con su entorno paisajístico. (Derecha) Un mapa planimétrico muestra las estructuras concretas del yacimiento.

Un verdadero SIG, no obstante, también puede llevar a cabo análisis estadísticos de distribución de yacimientos, y generar así nueva información. Si cuenta con la información necesaria sobre pendientes y distancias, un SIG puede servir para realizar *análisis de coste-superficie,* mapeando áreas de captación y de influencia de yacimientos con respecto al territorio circundante. En estos casos, la información digital sobre el paisaje es combinada con estimaciones sobre un recorrido a pie en llano (5 km), para que el software, empleando la información sobre el coste energético que supone caminar por distintos tipos de terreno, calcule las distancias y los tiempos de recorrido. Así, los SIG son mucho más que un método de registro y mapeo, como veremos en los caps. 5 y 6.

Un SIG almacena información relativa a la ubicación y las características de cada uno de los yacimientos o puntos registrados. La información espacial puede ser reducida a tres unidades básicas: punto, línea y polígono (o área). Cada una de estas unidades puede ser almacenada junto con una etiqueta identificativa y varios atributos no espaciales, como el nombre, la fecha o el material. De este modo, un hallazgo arqueológico aislado puede ser representado mediante unas coordenadas y un número de hallazgo, mientras que una carretera antigua se registraría con una secuencia de coordenadas y un nombre identificativo. Una zona de cultivo puede definirse mediante una secuencia de coordenadas para cada uno de sus límites, junto con nombres o numeraciones de referencia. Cada mapa (denominados en ocasiones en los SIG como capa o cobertura) puede comprender por tanto una combinación de puntos, líneas y polígonos, junto a sus atributos no espaciales.

Dentro de cada capa, la información puede ser guardada en forma de *vector,* como punto, línea o polígono, o puede adoptar forma de cuadrícula o celda, en formato *raster* (véase fig. 3.42). Una capa raster en la que se registra la vegetación, p. ej., incluirá una cuadrícula en cuyas celdas se recoge la información acerca de la vegetación presente en dicha zona. La mayor parte de los sistemas disponibles en el mercado permiten combinar ambos formatos.

Los SIG incluyen mucha información medioambiental relativa a los accidentes del terreno, las vías de comunicación, la hidrología, etc. Para poder trabajar con toda ella en un entorno SIG es habitual separarla en distintas capas, cada una de las cuales representará una sola variable. La propia información arqueológica también puede ser separada en distintas capas, de forma que cada una represente un abanico cronológico determinado. Estas capas pueden incluir planos de yacimiento, distribuciones de artefactos, imágenes aéreas y resultados de prospecciones **geofísicas,** así como mapas. Un buen ejemplo del elenco de datos que pueden incorporarse a un SIG es el Giza Plateau Mapping Project (cuadro, pp. 94-95).

La posibilidad de incorporar imágenes de satélite y fotografías aéreas resulta especialmente útil para la prospección de yacimientos, ya que nos ofrece una información detallada y actualizada de los usos del suelo. Los SIG pueden incorporar gran cantidad de información topográfica, disponible en mapas en formato digital. Un conocimiento exacto de las coordenadas sobre el terreno es esencial a la hora de elaborar mapas y estudiar pautas en la distribución de elementos de cultura material. Esto suele hacerse con el auxilio de un equipo de GPS portátil, que permite a los arqueólogos establecer su posición de manera precisa, a veces con un margen de error de apenas 3 cm. Este grado de precisión en las coordinadas x e y exige que el GPS se encuentre conectado al menos a cuatro satélites de forma simultánea. La información puede presentarse como grados, minutos y segundos o por medio de coordinadas UTM que toma referencias al norte y al este. Estas últimas aplicaciones resultan especialmente útiles cuando se trabaja en una región que carece de mapas o estos son antiguos o imprecisos.

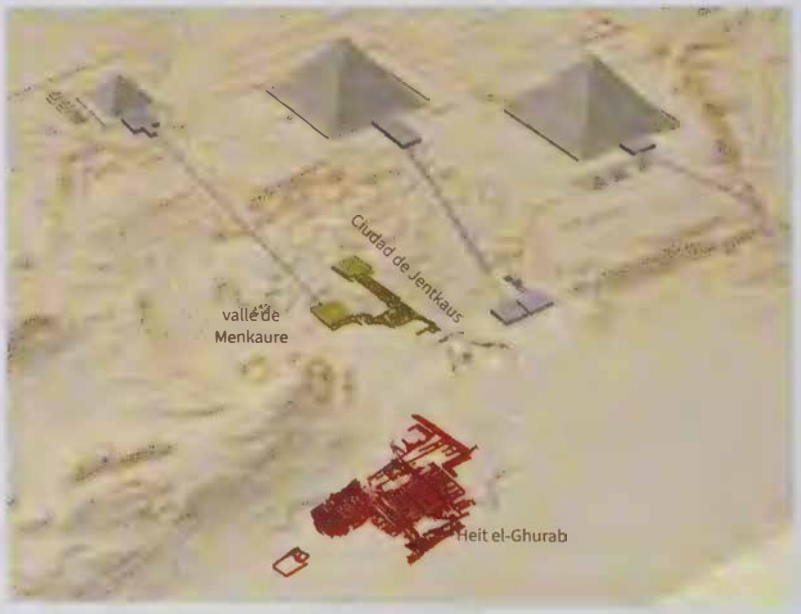
Una vez que las características básicas del yacimiento se han registrado con un grado razonable de precisión por

SIG y la meseta de Giza

Durante casi 30 años, el egiptólogo norteamericano Mark Lehner ha venido explorando de manera sistemática un yacimiento en la meseta de Giza, en el que vivieron los trabajadores que construyeron las pirámides. Esta vasta zona urbana es conocida como «Heit el-Ghurab» (el Muro del Cuervo), o «La ciudad perdida de los constructores de pirámides». Desde 2005, Ancient Egypt Research Associates (AERA) ha trabajado junto a Lehner al sudoeste de la Esfinge, en el área que rodea el valle de Menkaure y en la ciudad asociada a la tumba de la reina Jentkaus.

Dirigido por Rebekah Miracle, AERA está empleando SIG para integrar los dibujos, fichas, resultados de prospección y bases de datos de artefactos generados por el proyecto en un único archivo digital. Esto permite al equipo situar rasgos arquitectónicos, tumbas, artefactos y otros materiales, como restos de comida, en el mapa. Por ejemplo, los resultados sugieren que los ocupantes de las casas de mayor tamaño comían también los productos animales más apetecibles, como carne de ternera y perca del Nilo, mientras que el resto se veían limitados a la carne de cordero, cabra y cerdo.

En el futuro, AERA confía en poder ofrecer todo este material online de forma gratuita, para que los investigadores de todo el mundo puedan acceder a su SIG.



3.35 (Arriba) El Giza Plateau Mapping Project (GPMP) comenzó con una prospección muy detallada de las características culturales y naturales de toda la zona. La cuadrícula de la prospección se apoya sobre la Gran Pirámide.

3.36 (Debajo) Empleando contornos de 1 m digitalizados e información CAD sobre los elementos arquitectónicos del complejo, el equipo SIG de GPMP creó una superficie casi tridimensional, TIN –o red triangular irregular–, sobre la que cabe superponer otras capas de información, como mapas. (A la izquierda) La trama resultante de la prospección de GPMP ,está superpuesta sobre la topografía de la meseta. La ciudad perdida de los constructores de pirámides es claramente visible en primer plano.

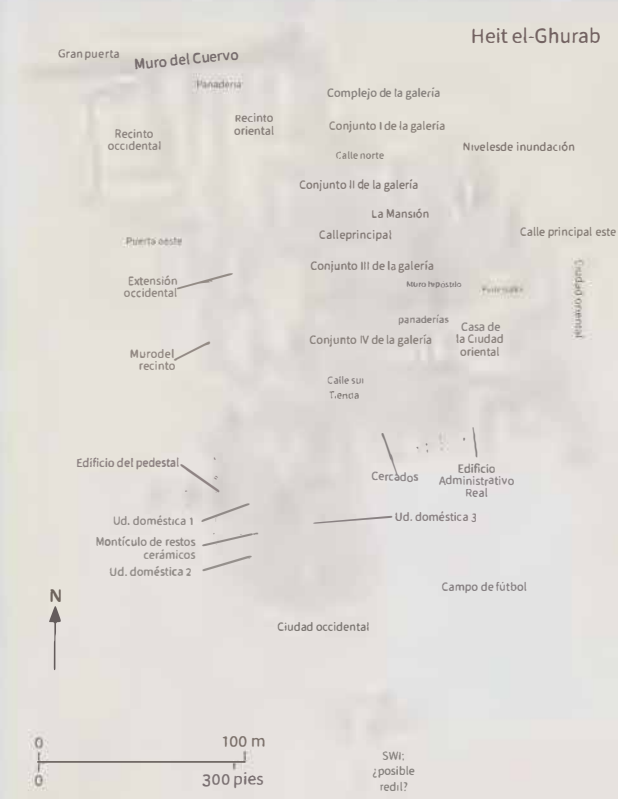
Información recogida en casi 30 años, que está siendo incorporada al SIG:

- más de 19.000 rasgos arqueológicos
- más de 6.000 dibujos de campo
- resultados de prospección y de teledetección
- imágenes aéreas y de satélite
- mapas históricos
- distribución de artefactos/ecofactos

3.37-38 (Arriba a derecha e izquierda) Presentación SIG de los rasgos del Edificio Administrativo Real, una de las zonas de excavación más grandes y complejas de las abiertas hasta la fecha por el proyecto.

3.39 (Abajo) La distribución espacial de los artefactos puede ser representada con facilidad en un entorno SIG. Aquí mostramos la distribución de distintos tipos de cerámica (mostrados en azul, verde, amarillo y naranja) en el área de Heit el-Ghurab conocida como Casa de la Ciudad oriental. También se representan unas tumbas más tardías, que han cortado los muros del edificio.

3.40 (Derecha) Desde 1988 las prospecciones y las excavaciones se han concentrado en el área conocida como «La ciudad perdida de los constructores de pirámides», a unos 400 m al sur de la Esfinge. Este detallado plano del asentamiento, que fue abandonado al final de la IV Dinastía (2575-2465 a.C.), periodo de construcción de las pirámides de Giza, forma parte del SIG.



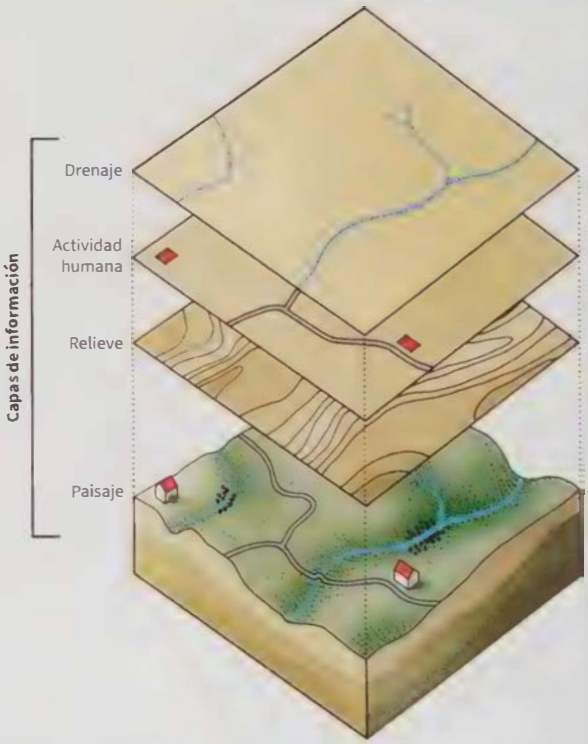
medio del GPS, y fijado varios puntos de control, lo habitual es emplear una **estación total** para acometer el registro más detallado de los rasgos arqueológicos. Este instrumento es un nivel electrónico equipado con un medidor digital que permite estimar distancias desde un punto fijo. Las lecturas de los puntos que queremos prospectar y las coordenadas son registrados y calculados, información que luego se descarga en el ordenador.

Con toda esta información relevante en el SIG, es fácil crear mapas a la medida y cribar la base de datos para que seleccione y muestre distintos tipos de yacimientos. Pueden seleccionarse capas individuales, o conjuntos de capas, en función de lo que estemos investigando. La posibilidad de incorporar datos arqueológicos a los modernos mapas de planeamiento facilita una evaluación precisa del impacto arqueológico del mismo.

Uno de los usos arqueológicos más precoces, y más generalizados, de los SIG ha sido elaborar *modelos predictivos* para la localización de yacimientos. El desarrollo de estas técnicas se ha producido fundamentalmente en el seno de la arqueología norteamericana donde, en muchos casos, la enorme extensión de algunos paisajes arqueológicos vuelve imposibles las prospecciones superficiales integrales. La premisa en la que se basan estos modelos predictivos es que los distintos tipos de yacimiento arqueológico tienden a ubicarse en el mismo tipo de localización. P. ej., ciertos yacimientos habitacionales tienden a situarse cerca de fuentes de agua potable y orientados al sur. Con esta información, podemos establecer un modelo que determine la posibilidad de que una determinada localización, dadas sus condiciones medioambientales, contenga un yacimiento. En un entorno SIG, podemos aplicar esta operación a todo un paisaje, desarrollando así un modelo predictivo para toda el área.

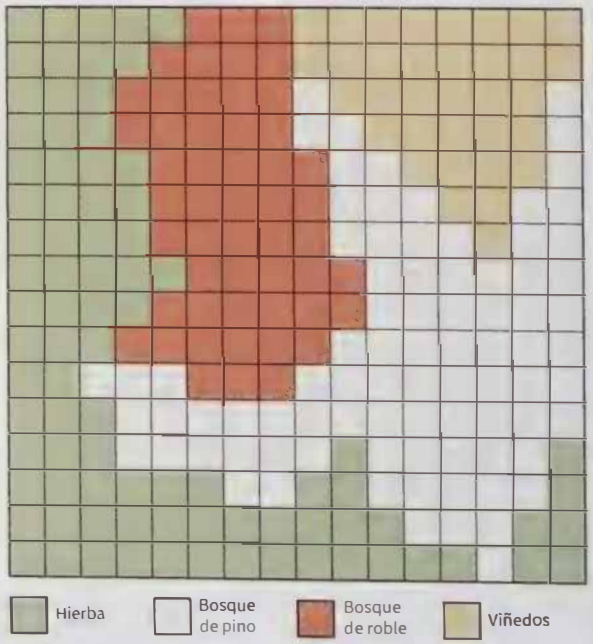
Un ejemplo de este tipo de trabajo fue el desarrollado por el Museo Estatal de Illinois sobre el Bosque Nacional de Shawnee, en el sur del estado. Se trataba de predecir la posibilidad de encontrar yacimientos prehistóricos en los 91 km² del bosque, mediante la aplicación de las características que definían a los 68 yacimientos conocidos, situados dentro de un área de 12 km² ya prospectada. Se creó una base de datos SIG para toda el área, con capítulos de información que cubrían la elevación, la pendiente, orientación, la distancia al agua, el tipo de suelo y profundidad de la capa freática. Las características de los yacimientos conocidos se compararon con las de las localizaciones conocidas que no contenían yacimientos mediante un procedimiento estadístico de «regresión logística», un modelo de probabilidades cuyo resultado es una ecuación empleada para predecir las probabilidades de que una localización de características medioambientales conocidas contenga un yacimiento prehistórico.

Estos modelos predictivos pueden ser útiles no solo para comprender la distribución de yacimientos arqueológicos en un determinado paisaje, sino también para



3.41 Capas SIG.

3.42 Representación raster de información vegetal. Cada celda está coloreada en función de la vegetación predominante.



facilitar la protección y gestión de los restos arqueológicos y los recursos culturales (véase cap. 15).

Muchas de estas aplicaciones de los SIG han sido acusadas de ser deterministas y reducirlo todo a variables medioambientales: la información medioambiental, como los tipos y usos del suelo, los ríos o la altitud, pueden ser fácilmente medidos, mapeados y expresados en formato digital, pero los aspectos culturales del paisaje resultan mucho más problemáticos. Para tratar de apartarse de estos análisis funcionalistas y desarrollar por tanto apreciaciones más humanistas del paisaje, los arqueólogos emplean la función de los SIG llamada **viewshed** (véanse cuadro, pp. 186-187, y pp. 185 y 191).

La evaluación de la distribución de yacimientos y estructuras

La localización y registro de yacimientos es el primer paso del trabajo de campo, pero el siguiente consiste en hacer una valoración del tamaño, tipo y distribución de los mismos. Son factores cruciales no solo para decidir dónde, cómo y si excavar o no; también lo es para la gestión del yacimiento o el estudio de los patrones de asentamiento, los sistemas de yacimientos y la arqueología del paisaje sin recurrir a la excavación.

Ya hemos visto el uso de la fotografía aérea para trazar la distribución de los yacimientos y ayudar a localizarlos. ¿Qué otros métodos importantes contribuyen a investigar yacimientos sin excavarlos?

La prospección superficial de yacimientos

El modo más simple de hacernos una idea de la extensión y distribución de un yacimiento es a través de una prospección superficial –es decir, mediante el análisis y documentación de la localización de las estructuras supervivientes y, a ser posible, la recogida de los artefactos en superficie.

El Teotihuacán Mapping Project, p. ej., consistió en una prospección superficial para investigar la disposición y la orientación de la ciudad que, durante su apogeo, entre el 200 y el 650 d.C., era el centro urbano más grande y poderoso de Mesoamérica. Su distribución y orientación habían intrigado a los investigadores durante décadas; se partía de la idea, sin embargo, de que la ciudad no iba más allá del área ocupada por los grandiosos templos piramidales, las plazas y la avenida principal –área conocida como centro ceremonial–. Los límites exteriores, el gran eje este-oeste, y la planta cuadriculada de la ciudad no fueron, por tanto, descubiertas y mapeadas hasta la prospección auspiciada por el Teotihuacán Mapping Project. Afortunadamente, los restos estructurales yacían inmediatamente bajo la superficie, por lo que el equipo pudo combinar la prospección aérea con la superficial para la elaboración de los mapas, no siendo necesarias más que unas pequeñas catas para comprobar los resultados de dicha prospección. Se recogieron millones de fragmentos cerámicos, y se registraron más de 5.000 estructuras y áreas de actividad. Desde 1980, un equipo del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) ha estado ampliando la imagen creada con tanto éxito por el Teotihuacán Mapping Project. Otros equipos recurrieron a métodos geofísicos para elaborar los mapas de un sistema de cuevas y túneles utilizados como canteras, además de como lugares de enterramiento y ritual. El equipo dirigido por Linda Manzanilla, de la UNAM, realizó prospecciones de magnetometría y resistividad (véanse pp. 102-103) para crear una reconstrucción tridimensional de los contornos subterráneos.

En cuanto a los objetos recogidos u observados durante la prospección superficial, puede que no merezca la pena la señalización en el mapa de sus posiciones individuales, en caso de que parezcan proceder de contextos secundarios muy alterados. O, simplemente, cuando sean demasiados artefactos recurriremos a procedimientos de muestreo para el registro selectivo de hallazgos superficiales. Si el yacimiento es lo bastante reducido, puede ser factible la recogida y registro de los artefactos de toda el área. Por ejemplo, Frank Hole y sus colegas recogieron todos los objetos de la superficie de un yacimiento prehistórico al aire libre de 1,5 ha, en el valle de Oaxaca, localizando las posiciones mediante una parrilla de 5 m². Acto seguido, convirtieron los resultados en mapas con curvas de nivel, que indicaban las densidades relativas de los diversos tipos de materiales y artefactos. Como consecuencia, aunque algunos objetos (como las puntas de proyectiles) aparecían, de modo evidente, en un contexto secundario, al fondo de las pendientes, otros parecían estar situados en un contexto primario y revelaron distintas zonas de trabajo del sílex, molienda del grano y matanza. Estas áreas sirvieron luego de guía para la excavación posterior.

Una prospección superficial similar fue desarrollada en la ciudad de la Edad de Bronce de Mohenjodaro. Allí, un equipo de arqueólogos de Pakistán, Alemania e Italia estudió la distribución de los desechos artesanales y llegaron a la conclusión, para su sorpresa, de que los restos de actividades industriales no se limitaban a un área concreta de la ciudad, sino que se distribuían por toda ella, representando distintos talleres de pequeño tamaño.

La fiabilidad de los hallazgos superficiales. La recogida limitada de artefactos superficiales sirve para tratar de establecer la fecha y distribución de un yacimiento antes de excavarlo. Sin embargo, ahora que la prospección superficial se ha convertido, en algunos casos, en un sustituto de la propia excavación, tiene lugar un enérgico debate en el seno de la arqueología sobre hasta qué punto los vestigios superficiales reflejan las distribuciones existentes bajo el suelo.

Tell Halula: investigación en superficie de múltiples periodos

Las investigaciones desarrolladas en 1986 por la arqueóloga australiana Mandy Mottram en Tell Halula, norte de Siria, ayudaron a establecer la historia de su ocupación durante varios periodos mediante la identificación de las diferentes culturas representadas, así como a definir la localización y extensión de los asentamientos. Las primeras investigaciones, que utilizaban métodos de **muestreo no probabilístico** (basados en el juicio subjetivo del arqueólogo), determinaron la existencia de una fase principal de asentamiento, *ca.* 5.900-5.200 a.C., seguida de varias fases menores de ocupación. El subsiguiente hallazgo de materiales correspondientes al Neolítico Precerámico sugeriría que la historia de ocupación del yacimiento podría ser más compleja de lo que hasta entonces se pensaba.

Una vez determinada la extensión del yacimiento, se recogieron artefactos –fragmentos de cerámica, herramientas líticas– mediante procedimientos de muestreo estratificado aleatorio basado en un sistema de cuadrícula. Se extrajeron muestras de 46 cuadrículas de este entramado, lo que suponía un 4% de las 12,5 hectáreas del yacimiento. El análisis tipológico de los artefactos permitió a Mottram identificar 10 grandes fases de ocupación en 15 periodos culturales distintos. La concurrencia de artefactos pertenecientes a etapas transicionales indicaba que la ocupación tendría a menudo continuidad entre una fase y otra, prueba de largas etapas de estabilidad política y económica.

Para establecer en qué zonas del tell se ubicaban los distintos asentamientos se empleó software SIG para mapear la distribución de artefactos correspondientes a las sucesivas fases de ocupación. Los mapas de contorno resultantes se sobreimpusieron en un mapa topográfico del yacimiento y entre sí, permitiendo interpretar estas distribuciones en relación con la topografía y las posibles relaciones estratigráficas de los depósitos asociados.

3.44 Imagen obtenida por un satélite CORONA (abajo) del distrito de Halula, que muestra la ubicación del tell y el límite de la zona analizada.

Un aspecto fundamental del proceso fue la estimación del «ruido» analítico, que permitió eliminar materiales llegados a su posición actual por procesos más bien azarosos.

Resultados de la prospección

Además del número, tamaño y cronología de los distintos asentamientos, una importante conclusión alcanzada fue identificar algunos de los procesos que habían llevado a la formación del montículo, y cómo estos habían afectado al material en superficie. Otro descubrimiento fue que el montículo se componía originariamente de dos tells, uno en el sudeste y otro en el oeste y el norte. Los mapas también revelaron que el yacimiento se encuentra profundamente erosionado, una circunstancia que la eliminación de la arquitectura superficial no ha hecho sino agravar.

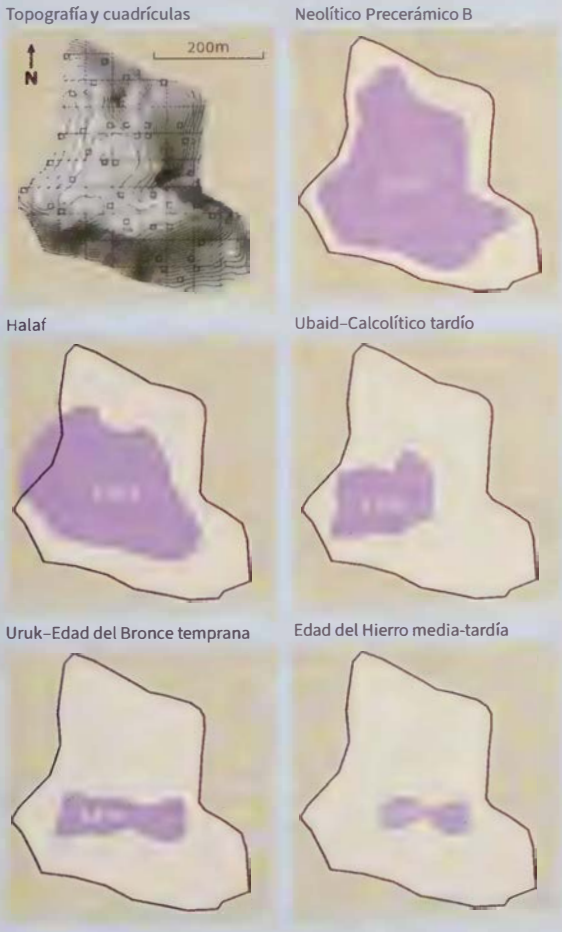
Los depósitos de ocupación más tardía se han degradado notablemente, dejando muy expuestos los niveles más antiguos; parece probable, pues, que muchos de los asentamientos más recientes fueran más extensos de lo que indican los restos. También ahora sabemos con certeza que la fase de ocupación más prolongada se corresponde con la fase del

3.43 Empleo del teodolito en Tell Halula.

Neolítico Precerámico, que se extiende en *ca.* 7.900-6.900 a.C., más que durante el periodo de Halaf, como anteriormente se pensaba.

Otro descubrimiento importante fue que el abandono definitivo del yacimiento no se produjo aproximadamente hasta el 60 a.C., en el periodo helenístico (o comienzo de la época romana). Todos los materiales posteriores a esa fecha encontrados eran producto de movimientos de tierra o de tareas de abonado por parte de los habitantes de un asentamiento vecino, lo que indica que, al menos durante dos milenios, Tell Halula ha sido empleado como tierra para uso agrícola.

El proyecto demostró que la prospección superficial, en combinación con SIG, nos permite obtener una comprensión clara de secuencias de ocupación como la de este yacimiento, revelando además detalles de su historia hasta el momento desconocidos.



3.45 Plano de Tell Halula que muestra la disposición de las cuadrículas de recogida de hallazgos, junto con unos diagramas que muestran la distinta distribución y ubicación del asentamiento en 5 de sus 10 fases de ocupación.

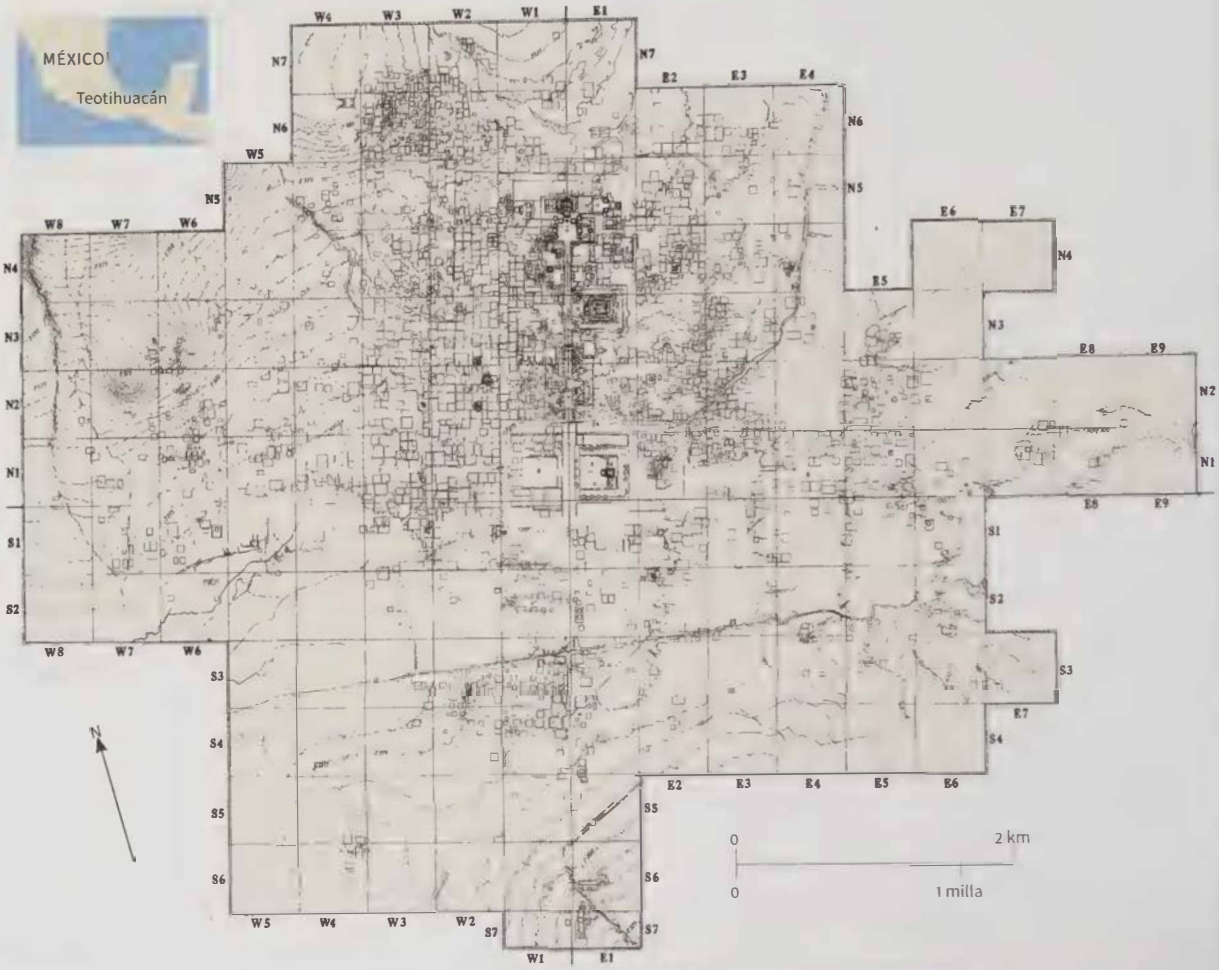
Cabría esperar que los yacimientos poco profundos de un único periodo mostrasen evidencias superficiales fiables de lo que se oculta bajo el terreno –premisa que parece confirmarse en Teotihuacán, o en el mencionado trabajo de Frank Hole en Oaxaca–. Del mismo modo, yacimientos profundos y con varias fases, como los tells de Oriente Próximo, mostrarían en superficie pocos vestigios de los niveles más antiguos y recónditos, aunque esto no siempre es así, como prueba la prospección de Tell Hallula (véase cuadro, pp. 98-99).

Quienes abogan por la prospección superficial, al tiempo que coinciden en que forzosamente hay una propensión cuantitativa en favor de los periodos más recientes por lo que respecta a la aparición de restos superficiales, señalan asimismo que si se recogen los materiales de forma cuidadosa sucede que pertenecen realmente a varias fases, reflejando muchas de las etapas de utilización del yacimiento, no solo la última. Esto está relacionado con procesos postdeposicionales (véase cap. 2) como la erosión o el empleo del arado.

La relación entre la evidencia superficial y la sepultada bajo el terreno es, sin duda, muy compleja y varía de un yacimiento a otro. Por lo tanto, resulta prudente tratar de determinar qué es lo que en realidad está sepultado, quizá mediante la apertura de catas de sondeo (por lo general de 1 m^2) para establecer la extensión en horizontal de un yacimiento y, finalmente, mediante una excavación más completa (véanse pp. 108-126). Sin embargo, hay toda una serie de dispositivos de prospección geofísica que se pueden aplicar antes de –o incluso en vez de– la excavación, que, por supuesto, es destructiva a la vez que costosa.

La prospección geofísica

Sondeos. La técnica más tradicional es la consistente en sondear el suelo con barras o taladros y anotar los lugares en que tropiezan con cuerpos sólidos o con cavidades. Las barras de metal con mango en forma de T son las más comunes, pero también se utilizan las barrenas –enormes sacacorchos con un mango similar– que tienen la ventaja de sacar a la superficie muestras de suelo adheridas a la espiral. Muchos arqueólogos usan pequeñas barrenas para obtener muestras de los rellenos de forma rutinaria. Esto se hizo, p. ej., para medir la profundidad de los basureros de Ozette, en el estado de Washington (pp. 60-61), y en torno al famoso ejército de terracota del primer emperador de China, llevando a la identificación de cientos de pozos. A mediados de la década de 1980, el arqueólogo norteamericano David Hurst Thomas y su equipo realizaron más de 600 sondeos de comprobación, espaciados de forma sistemática, con una barrena de gasolina, en la búsqueda, culminada por el éxito, de una misión española perdida del siglo XVI, en la isla de Santa Catalina, cerca de las costas de Georgia. Las barrenas también son utilizadas por los geomorfólogos en el estudio de los sedimentos del



3.46 Mapa arqueológico y topográfico de Teotihuacán producido por el Teotihuacán Mapping Project. La cuadrícula de prospección, formado por cuadrados de 500 m de lado se orienta con referencia al eje N-S de la ciudad, especialmente la llamada «Calle de los Muertos», que en el mapa divide las columnas W1 y E1.

3.47. (Izquierda) La «Calle de los Muertos» vista desde el norte, con la Pirámide del Sol, que reproduce la forma de la montaña que se alza al fondo, destacando a la izquierda.

yacimiento. Sin embargo, siempre existe el riesgo de dañar los artefactos o las estructuras frágiles.

Carlo Lerici (1890-1981) introdujo una mejora importante en esta técnica, durante la década de 1950, en tumbas etruscas del siglo VI a.C. Tras detectar la situación exacta de una tumba mediante la fotografía aérea y la **resistividad del suelo** (véase *infra*), practicó un hoyo de 8 cm de diámetro e introdujo un largo tubo con una cabeza de periscopio y una luz, así como una cámara diminuta acoplada. Lerici examinó unas 3.500 tumbas con este sistema y descubrió que casi todas ellas estaban totalmente vacías, ahorrando así a futuros excavadores gran cantidad de esfuerzos inútiles. También descubrió unas 20 con pinturas murales, duplicando de una tacada el patrimonio de tumbas etruscas pintadas.

El sondeo de las pirámides. La tecnología moderna ha hecho avanzar aún más este tipo de trabajos, con el desarrollo del endoscopio (véase cap. 11) y las cámaras de TV en miniatura. En un proyecto que recuerda al de Lerici se llevó a cabo, en 1987, el sondeo de un barco sepultado junto a la gran pirámide de Keops. Se encuentra al lado de otro hoyo, excavado en 1954, que contenía las partes desmontadas y perfectamente conservadas de un barco real de cedro de 43 m de longitud y fechado en el III milenio a.C. El sondeo realizado en 1987 reveló que el foso cerrado contenía el maderaje desmontado de un segundo barco. En 2008, un equipo de la Universidad de Waseda insertó una segunda cámara en miniatura para evaluar la condición en la que se encontraba este barco, y si era seguro tratar de recuperarlo. Las piedras que lo cubrían fueron desmontadas en 2011 y pudo procederse a recuperar la madera.

Cámaras montadas sobre unos robots a control remoto han sido empleadas para explorar los llamados «canales de ventilación» en la Gran Pirámide, y así comprobar si conectan con cámaras secretas. El Pyramid Rover ha llegado a alcanzar y atravesar un bloque de piedra del que no se tenía noticia en uno de estos canales, tras el que había un umbral. Arqueólogos franceses y japoneses han empleado sondas similares; haciendo uso de dispositivos microgravimétricos ultrasensibles –los usados para detectar desperfectos en presas, ya que pueden localizar oquedades tras los bloques de piedra–, revelaron la presencia de una cavidad de unos 3 m tras uno de los muros. Aún no se han llevado a cabo taladros que puedan confirmarlo o desmentirlo. Este tipo de proyectos no está al alcance de muchos arqueólogos. En un futuro, sin embargo, los fondos permitirán aplicar sondeos de este tipo, con igual eficacia, a otros yacimientos egipcios, a la búsqueda de cavidades en estructuras mayas o en muchas tumbas chinas no excavadas aún.

La teledetección bajo la superficie

Las técnicas de sondeo son útiles pero, inevitablemente, conllevan alguna alteración del yacimiento. Hay, sin embargo, un gran abanico de técnicas no destructivas, ideales para conocer mejor un yacimiento antes de –o, cada vez más, sin– excavarlo. Estos dispositivos de detección geofísica miden diversas formas de energía y las propiedades del terreno para «leer» qué se esconde bajo la superficie. Esta energía y propiedades naturales pueden ir desde el

3.48 Robots were first used to explore and clear the Great Pyramid's "airshafts" in 1993. In 2002 the Pyramid Rover re-entered two of these shafts for more thorough investigation, navigating turns that the previous unit could not.

magnetismo natural y la gravedad hasta la circulación de señales de onda generada por el propio arqueólogo.

Métodos sísmicos y acústicos. La arqueología ha hecho uso de diversos métodos de detección de **ecosondas** como el sónar. Las anomalías acústicas pueden indicar, p. ej., la presencia de oquedades bajo la superficie, como cuevas. Métodos sísmicos empleados en prospecciones petrolíferas han ayudado a conocer detalles de los cimientos de la Basílica de San Pedro del Vaticano, en Roma.

Una de las aplicaciones más importantes de estas técnicas es en proyectos subacuáticos (véase cuadro, p. 114); p. ej., después de que la red de un pescador de esponjas rescatase una estatua de bronce que representaba a un niño africano en las costas de Turquía, George Bass y sus colegas pudieron localizar el barco romano del que procedía gracias a sistemas de localización acústica. El empleo de sónar multihaz permite recoger gran cantidad de información y generar modelos en 3D; el sónar genera señales a ambos lados del buque desde el que se desarrolla la prospección, midiendo la distancia hasta miles de puntos situados en el lecho marino.

Métodos electromagnéticos. Es un método básicamente similar, que no utiliza ondas sonoras sino de radio, es el **radar de penetración** (*ground penetrating/probing radar*, GPR). El emisor emite impulsos breves a través del suelo, cuyos ecos reflejan cualquier variación percibida en las condiciones del mismo, como zanjas de relleno, tumbas, muros, etc., y la profundidad a la que se produce la anomalía, en base al tiempo de respuesta. Con ello, y el uso de programas informáticos de procesamiento de información y de generación de imágenes, podemos realizar mapas tridimensionales de los restos arqueológicos.

La aplicación de esta técnica supone transportar la antena, a pie o a bordo de un vehículo mientras esta emite y recibe numerosos impulsos por segundo. Las mediciones se integran en un modelo en 3D. Este método permite la elaboración de «capas temporales» o «mapas por capas». En ellos, se combinan miles de respuestas individuales en un solo paquete de datos tridimensionales, que puede posteriormente ser «dividido» en capas horizontales, correspondientes a distintas profundidades en el subsuelo, lo que revela la forma y ubicación generales de las estructuras enterradas a distintas cotas. Por ejemplo, en el Forum Novum, un antiguo mercado romano situado a unos 100 km al norte de Roma, un equipo de arqueólogos británicos de la Universidad de Birmingham y de la Escuela Británica de Arqueología en Roma precisaba obtener una imagen más definida de una zona aún no excavada sobre la que ya se habían desarrollado estudios de fotografía aérea y de resistividad (véase *infra*). Las capas obtenidas mediante GPR consiguieron determinar el plano completo del yacimiento, de forma que las futuras excavaciones podrán centrarse en las estructuras más representativas, evitando tener que excavar el yacimiento en toda su extensión, empresa mucho más larga y costosa.

Las técnicas GPR han sido aplicadas, junto con otros métodos geofísicos, sobre distintas zonas de la cuarta ciudad más grande de Inglaterra en época romana, Wroxeter, en Shropshire (cuadro, pp. 104-105); las «capas» obtenidas, que representan distintas profundidades, han servido para revelar la evolución de la ciudad a lo largo de 400 años.

La localización de la zona de enterramiento y la definición del diseño estructural del túmulo funerario de Kanmachi Mandara, en Japón, fechado *ca.* 350 d.C., fue posible gracias a las técnicas GPR, tomando perfiles de radar en intervalos separados por 50 cm, mediante la emisión de impulsos que podían penetrar 1 metro en el subsuelo.

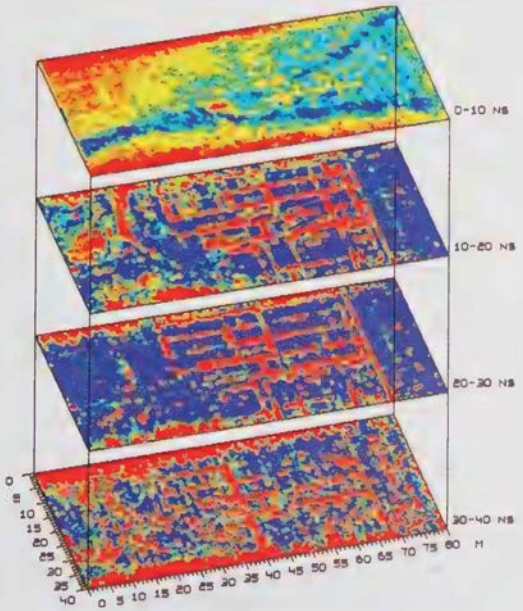
Prospección por resistividad. La **resistividad eléctrica** es un método muy común, empleado en yacimientos arqueológicos desde hace décadas. Se basa en el principio de que cuanta más humedad contenga el suelo, mejor conductor de electricidad será. Un **medidor de resistividad,** acoplado a unos electrodos introducidos en el suelo, puede medir así los distintos grados de resistencia del subsuelo a una corriente que pasa entre los electrodos. Las zanjas colmatadas con sedimentos o los fosos rellenados retienen más humedad que los muros o vías de piedra y ofrecerán, por tanto, una resistividad más baja que las estructuras pétreas.

La técnica ofrece resultados muy positivos en la identificación de trincheras y pozos excavados en creta y gravilla, y de estructuras de piedra sepultadas en rellenos arcillosos. Dos polos «móviles», ajustados a un armazón sobre el que también se ajusta el dispositivo receptor, se insertan en el terreno para cada lectura. Una variación de esta técnica es la *elaboración de perfiles de resistividad*, que implica medir la resistividad del relleno a distintas profundidades mediante la ampliación de la distancia entre los polos, y por tanto construyendo una «pseudosección» vertical. En áreas en las que otros métodos de prospección no arrojan buenos resultados, pueden combinarse diversas secciones del yacimiento para generar modelos en 3D de los rasgos bajo la superficie (y «capas temporales» como las generadas con el GPR).

Uno de los inconvenientes de esta técnica es su lentitud, por la necesidad de hacer contactos eléctricos sobre el terreno. Los geofísicos británicos y franceses han desarrollado dispositivos sobre ruedas que aceleran el ritmo de la prospección. Otro inconveniente es su pobre funcionamiento en terrenos muy duros o secos; es especialmente eficiente en yacimientos correspondientes a un solo periodo y que estén enterrados a poca profundidad. Puede sustituir a los métodos magnéticos (véase *infra*), dado que, al contrario de lo que ocurre con algunos de estos, puede emplearse en áreas urbanas y en las cercanías de líneas eléctricas y de objetos de metal férrico. Además, la resistividad también permite la identificación de muchos de los elementos detectables por métodos magnéticos, habiéndose alzado como el procedimiento más eficaz para la detección de estructuras en algunos proyectos de campo.

Métodos de prospección magnética. Entre ellos se encuentran los métodos de prospección más empleados, que resultan útiles, sobre todo, en la localización de construcciones de arcilla cocida de objetos de hierro y de hoyos y zanjas. Todas estas estructuras sepultadas producen distorsiones débiles pero mensurables en el campo magnético terrestre. Las razones de estas distorsiones varían según el tipo de vestigio, pero se basan en la presencia de minerales magnéticos, incluso en cantidades insignificantes. P. ej., los granos de óxido de hierro de la arcilla, cuyo magnetismo se orienta al azar si la arcilla no está cocida, se alinearán y permanecerán fijos en la dirección del campo magnético terrestre cuando sean calentados a temperaturas en torno a los 200-400 °C o más. La arcilla cocida se convierte en un débil imán permanente, produciendo una anomalía en el campo magnético circundante. (Este fenómeno del magnetismo termorremanente también se encuentra en la base de la datación magnética; véase cap. 4.) Por otra parte, las anomalías originadas por fosos y zanjas se producen debido a que la llamada *susceptibilidad magnética* de sus contenidos es mayor que la del subsuelo circundante. La «susceptibilidad magnética» es una propiedad que permite a algunos materiales que no se magnetizan de forma permanente incrementar campos magnéticos externos, como el de la tierra, cuando los atraviesan.

3.49 Capas obtenidas en Forum Novum, Italia. La capa superior, a 0-10 ns (nanosegundos; equivale a 0-50 cm), revela una anomalía en Y, que se corresponde con dos carreteras de grava. Según penetran las capas en el subsuelo, afloran los muros romanos, mostrando una trama regular de habitaciones, umbrales y pasillos. La capa más profunda muestra el nivel de los pavimentos de las estancias, y los objetos que se conservan sobre ellos.



Todos los instrumentos magnéticos pueden producir mapas informativos de los yacimientos que ayudan a delimitar el potencial arqueológico (véase cuadro, p. 106). El formato más común son mapas en color y en blanco y negro, que, en combinación con mapas de contornos, expresan los resultados de las pruebas de resistividad. En el caso de la prospección magnética, el mapa de curvas de nivel está compuesto por líneas que unen aquellos puntos con un campo magnético de la misma intensidad –esta revela, con bastante buen resultado, las anomalías individuales, como las tumbas de un cementerio.

Los nuevos avances en el procesamiento informático de imágenes permiten reducir las interferencias y resaltar las anomalías arqueológicas más sutiles. P. ej., el «filtrado direccional» permite «iluminar» una «superficie» o la escala vertical seleccionada desde varias direcciones y ángulos, haciendo que las pequeñas anomalías resulten más fácilmente apreciables. Este tipo de procesamiento de la información se inspira en el efecto de la luz oblicua del sol sobre las estructuras soterradas, pero con la flexibilidad añadida que ofrece la manipulación informática.

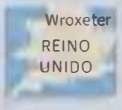
En la actualidad, es habitual combinar diversos tipos de sensores –electromagnéticos y magnéticos– en plataformas móviles, que permiten la toma de distintas señales de forma simultánea.

Detectores de metales. Estos aparatos electromagnéticos hacen pasar una corriente eléctrica a través de una bobina transmisora y se genera un campo magnético alterno. Los objetos metálicos enterrados distorsionan este campo y son detectados mediante una señal eléctrica captada por una bobina receptora.

Los detectores de metales pueden resultar muy útiles para detectar objetos metálicos recientes cerca de la superficie. También son frecuentemente empleados por aficionados. Aunque muchos de estos actúan responsablemente, otros muchos vandalizan yacimientos y a veces incluso inician excavaciones ilegales sin registrar sus hallazgos, con lo que la información contextual de los mismos se pierde para siempre. Solo en Gran Bretaña existen unos 30.000 aficionados. El British Portable Antiquities Scheme (véase cuadro, p. 575) orienta a estos aficionados en pro de la arqueología. Uno de los grandes éxitos recientes de este plan fue el hallazgo del tesoro de Staffordshire, compuesto por un gran número de piezas de oro y plata de época Anglosajona (véase fig. 3.56).

El análisis geoquímico. Consiste en la toma de muestras de tierra a intervalos regulares (de 1 m, p. ej.) y en la medición de su composición química. La superficie de un yacimiento, por muy alterado que este se encuentre, puede ofrecer importantes pistas acerca de su naturaleza. Los residuos orgánicos pueden desaparecer, pero los inorgánicos serán más duraderos: el magnesio y el calcio pueden

Prospección geofísica en la Wroxeter romana



La ciudad romana de Wroxeter –Viroconium Cornoviorum– era, con sus casi 78 ha, el cuarto centro urbano más grande en la provincia de Britania, y la capital de la **tribu** cornovia. En la actualidad, resulta de gran importancia porque, en contraste con muchas de las otras ciudades romanas de Gran Bretaña, en gran medida Wroxeter se conserva sin haber sufrido grandes daños.

La ciudad atrajo el interés de los arqueólogos desde 1859, cuando los anticuarios realizaron extensas excavaciones en la zona de los edificios públicos. También se han desarrollado excavaciones modernas a gran escala, bajo la batuta de Graham Webster (1913-2001) y Philip Barker (1920-2001). Durante años la ciudad ha sido sometida a una intensa prospección aérea, que ha proporcionado importantes evidencias acerca de la disposición del centro urbano y de su posible desarrollo, y ha permitido elaborar un plano considerablemente detallado del mismo.

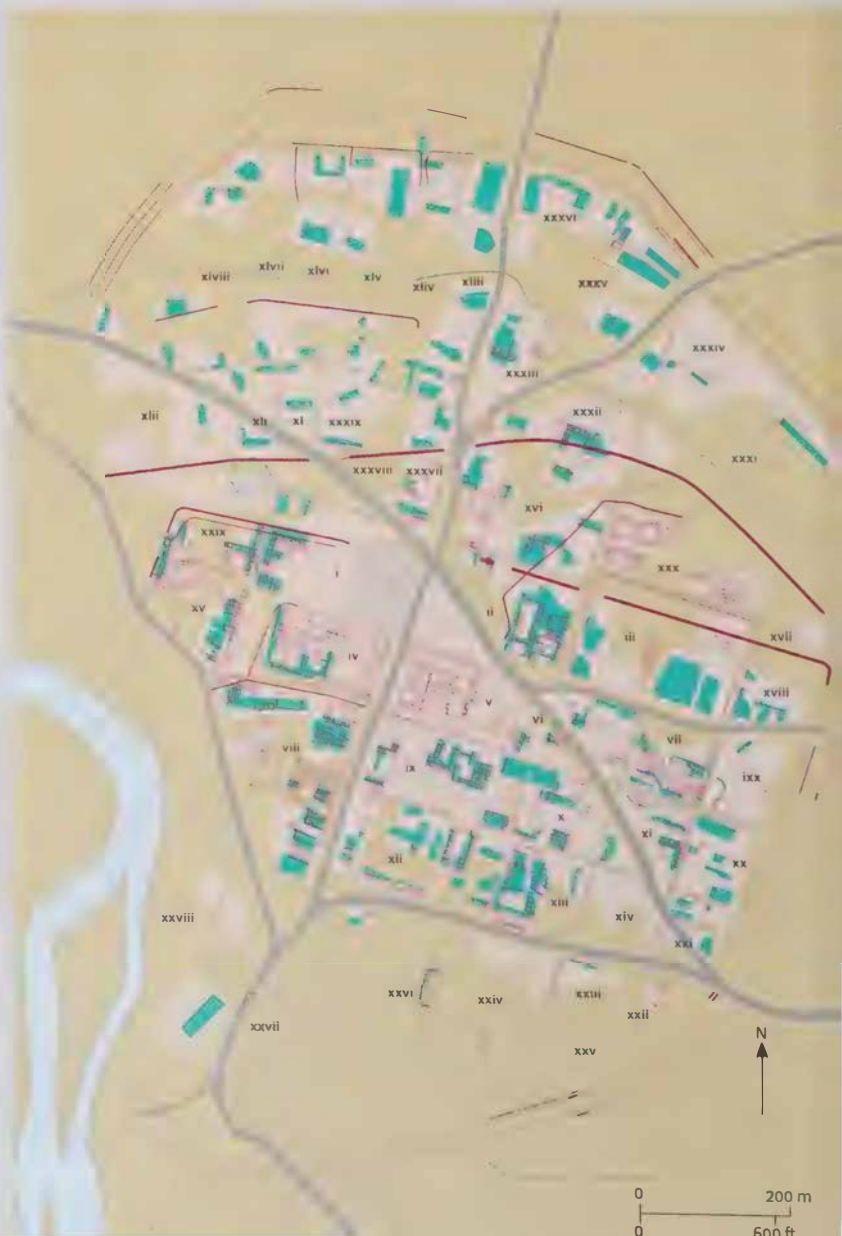
Ya contábamos con mucha información acerca del yacimiento y de su historia, desde la construcción de un fuerte para las legiones XIV y XX en el 60 a.C., y la fundación de la Civitas Cornoviorum (la comunidad ciudadana), hasta las intrigantes evidencias sobre la ocupación posromana. Esta información era, no obstante inconsistente. Las excavaciones modernas han afectado a una pequeñísima extensión del yacimiento, menos del 1% del total, mientras que la fotografía aérea no resulta eficiente para toda el área, y generalmente refleja solamente los edificios de piedra, y ni siquiera todos ellos. Por tanto, se sabía tan poco acerca de grandes zonas de la ciudad que puede decirse que aproximadamente un 40% de la ciudad romana mejor conservada de Gran Bretaña era, a todos los efectos, *terra incognita.*

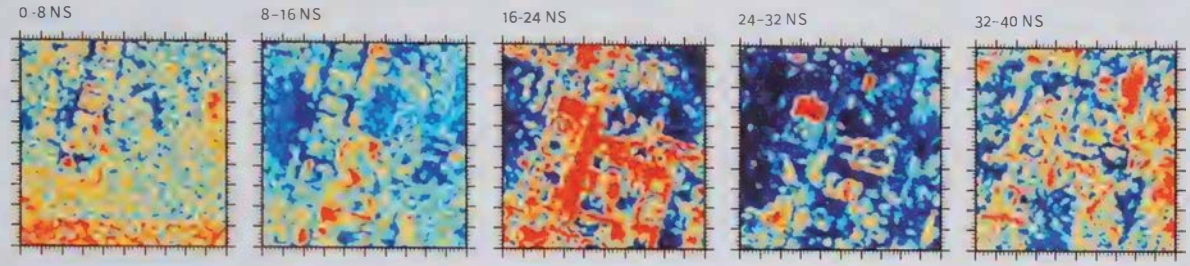
Prospección de la ciudad

El Wroxeter Hinterland Project (1994-1997) tenía como objetivo el estudio del impacto de la ciudad en su entorno, y se alcanzó la conclusión de que para cumplir dicho objetivo era necesario tener un plano más completo del interior de la ciudad. Se decidió para ello llevar a cabo una prospección geofísica de la ciudad en toda su extensión accesible –y, dada la extensión del área, ello requeriría una solución radical–. El proyecto se desarrolló durante varios años por un equipo internacional de geofísicos, y en el que participaron instituciones nacionales, como English Heritage, y empresas privadas, como GSB Prospection. La ejecución del proyecto y sus resultados resultan impresionantes: la **prospección gradiométrica** cubrió casi 63 ha, lo que represen-

3. 50 (Abajo) Plano compuesto de la Wroxeter romana, con los edificios identificados por fotografía aérea (en rojo) y mediante prospección por magnetometría (en verde). Las zonas sombreadas representas áreas activas de la ciudad para la que no se tienen planos definidos.

3.51 (Página opuesta) Plano compuesto con las distintas capas obtenidas de la lectura por radar de un edificio.





ta más de 2,5 millones de puntos de datos, y la prospección por resistividad se extendió por casi 15 ha. También se cubrieron más de 5 ha con un radar de penetración, cuya información es susceptible de ser dividida informáticamente por capas (sobre la profundidad a la que se encuentran las estructuras, véase p. 102) y se emplearon infinidad de técnicas más, incluidas prospección sísmica, por conductividad y por magnetometría de cesio. Muchas de estas técnicas fueron empleadas en menor medida, pero aun así sirvieron para aportar una valiosísima información comparativa.

Resultados

El resultado de este trabajo supone el plano más completo y extenso de los que disponemos para una gran ciudad romana en Gran Bretaña. Existen evidencias de áreas centrales ocupadas por edificios para la elite, rodeadas de zonas artesanales, siendo posible identificar áreas industriales especializadas. La abundancia de pozos en la zona noroeste de la ciudad acaso apunte hacia actividades agroindustriales, como el teñido. Un espacio abierto al este de la zona central puede ser interpretado como un *forum boarium* (mercado de ganado).

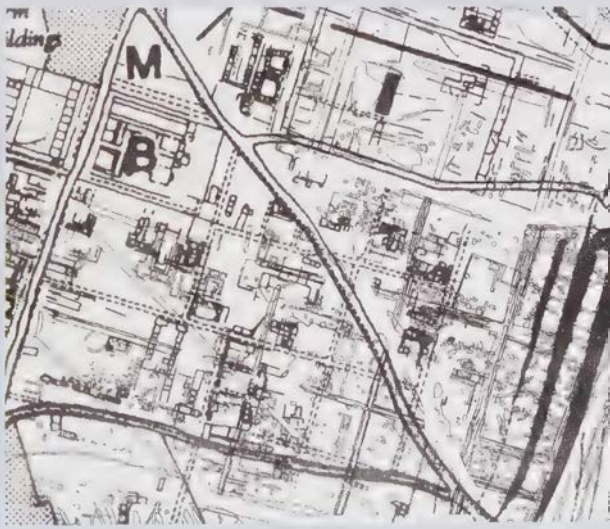
Igualmente importante, entre la información obtenida mediante el gradiómetro de flujo, es el fenómeno del magnetismo «invertido» registrado en la zona nordeste de la ciudad. Parece razonable interpretarlo con un gran incendio, que arrasaría esta zona de la ciudad, alterando las propiedades magnéticas de la piedra empleada en la construcción.

La prospección geofísica también nos ofrece ciertos datos acerca de la prehistoria del yacimiento: en la prospección pudieron reconocersevarias zanjas dispuestas circularmente, y un pequeño recinto de defensa al que se asocian varios sembrados, que posiblemente representan la reorganización del paisaje a principios del periodo romano.

El plano obtenido mediante la prospección geofísica es excepcionalmente detallado, y sin los costes y la destrucción que implica la excavación. Una enorme ventaja de ello es que, al contrario de lo que ocurre con la mayoría de proyectos arqueológicos, el experimento puede repetirse tantas veces como se desee. Con los avances técnicos, podemos revisitar la ciudad y seguir aprendiendo de ella. El estudio, por tanto, no solo resulta importante por la cantidad o incluso la calidad de los datos obtenidos, sino porque forma parte orgánica de un programa de investigación más extenso.

3.52 El equipo de trabajo se prepara para realizar una prospección por georradar en Wroxeter.

3.53 Detalle de la planta de la Wroxeter romana, basado en el estudio de fotografía aérea, desarrollado por David Wilson, y de la prospección magnetométrica.



Medición del magnetismo

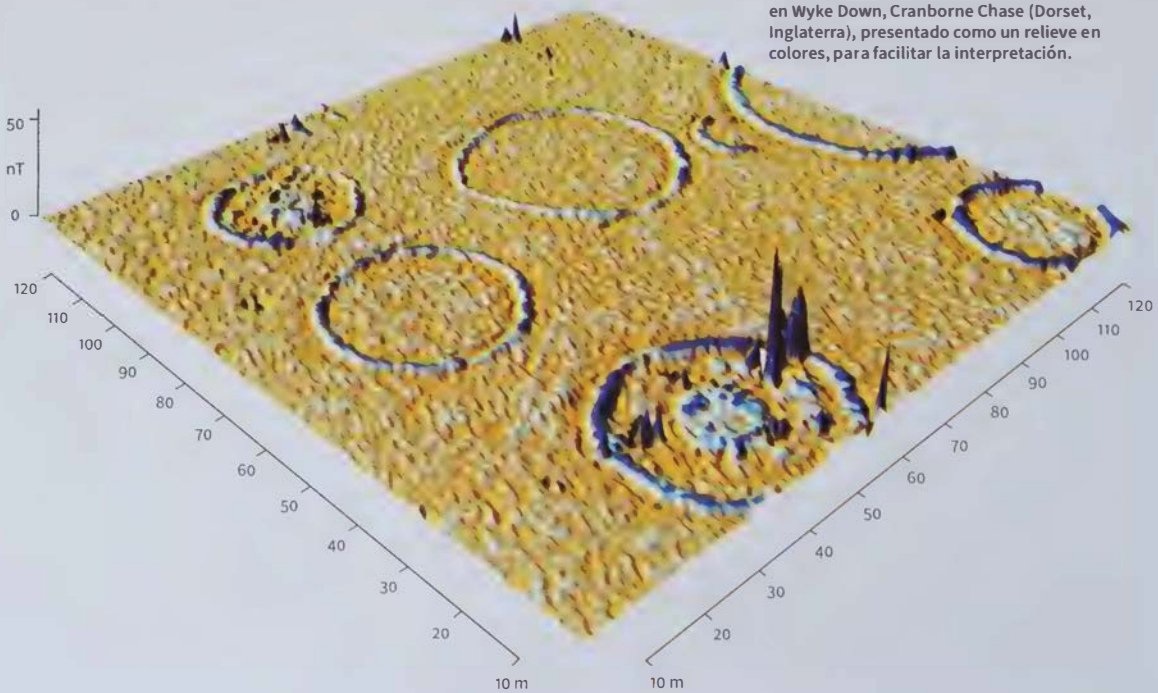
La mayor parte de las prospecciones magnetométricas se ejecutan con un magnetómetro de flujo o con uno de vapores de metales alcalinos.

Los magnetómetro de flujo se componen de dos sensores fijados de forma rígida en ambos extremos de un tubo vertical, y miden solo el componente vertical de la fuerza del campo magnético local. El magnetómetro es acarreado a lo largo de una serie de líneas, por lo general con 0,5-1 m de separación, basadas en una trama de prospección que cubre todo el yacimiento. La señal se almacena automáticamente en la memoria del aparato para ser descargada posteriormente. Para acelerar el proceso de prospección, pueden utilizarse varios gradiómetros de flujo de forma simultánea, montados en ocasiones sobre un armazón, portado por el prospector, y, en otras, en un vehículo con ruedas. De esta forma, pueden cubrirse varias hectáreas rápidamente, revelando la presencia de estructuras como pozos, zanjas, hogares, hornos o complejos de asentamiento completos.

Un magnetómetro alternativo y a veces más eficiente es el tipo de vapores de metales alcalinos, generalmente un magnetómetro de cesio. Aunque es más caro y bastante difícil de manejar, su ventaja sobre el de flujo es su mayor sensibilidad, que le permite detectar estructuras con un campo magnético débil, o que están enterradas a más profundidad de la habitual. Al contrario de lo que ocurre con el magnetómetro de flujo, mide la totalidad del campo magnético (pero también puede funcionar como un gradiómetro de campo total si se configuran dos sensores montados verticalmente). Este tipo de prospecciones pueden cubrir hasta 5 hectáreas diarias, con un intervalo de muestra de alta resolución (0,5 x 0,25 m). Aunque se conocen los haces de magnetómetros de flujo, muchas prospecciones se ejecutan con un sistema de sensores dobles (como en la imagen de la derecha), con un intervalo de muestras de *ca.* 0,1 x 0,25 m. Los magnetómetros de flujo son los preferidos por su precio, su versatilidad y su capacidad para detectar un abanico de estructuras similar al detectado por los sistemas de cesio a un menor coste.

3.54 Bartington Grad601-2. Un gradiómetro de flujo de gran estabilidad.

3.55 Resultados de la prospección por gradiómetro de flujo de un complejo de túmulos en Wyke Down, Cranborne Chase (Dorset, Inglaterra), presentado como un relieve en colores, para facilitar la interpretación.



3.56 Parte del tesoro de Staffordshire, el mayor conjunto de piezas anglosajonas de oro y plata jamás hallado. Fue encontrado en julio de 2009 por un aficionado (que trabajaba con la autorización del dueño del terreno) con un detector de metales, e incluye más de 1.500 piezas de una calidad exquisita, en su mayor parte piezas de armas, como pomos de espada. Datado aproximadamente en los siglos VII y VIII, el tesoro incluye 5 kg de oro y 1,3 kg de plata, y fue valorado en 3,2 millones de libras esterlinas.

ser analizados, aunque los componentes más diagnósticos y fáciles de caracterizar son los fosfatos. A veces, la existencia de un yacimiento solo puede identificarse gracias a la presencia de una concentración inusualmente alta de fosfatos; diversos experimentos han demostrado que la superficie de un yacimiento puede ofrecer un reflejo bastante exacto de los rasgos arqueológicos que se esconden bajo el subsuelo.

El método de fosfatos también puede ayudar a aclarar la función de las distintas partes de un yacimiento excavado. Por ejemplo, en una alquería romano-británica de Cefn Graeanog, en el norte de Gales, J. S. Conway tomó muestras de suelo a intervalos de 1 m en los pavimentos de las cabañas excavadas en los campos vecinos, y situó en un plano los contenidos de fósforo en forma de curvas de nivel. Un elevado nivel de fósforo, que atravesaba una de las edificaciones, señaló la existencia de dos establos con un sumidero para el desagüe de orines entre ambos. En otro, las lecturas elevadas indicaron la posición de dos hogares.

Los métodos geoquímicos también puede indicar el tipo de actividades que se desarrollaban en un yacimiento en el pasado. Los espectrómetros de infrarrojos portátiles surgieron a finales de la década de 1980, y hoy en día el uso de **espectrómetros de fluorescencia por rayos X** es un método habitual para determinar la composición de suelos, pigmentos, calcita, piedras calizas, enlucidos, ceniza, etc., sin necesidad de tomar muestras. Una de las grandes ventajas de estos lectores portátiles es que no exigen el envío de muestras al laboratorio, lo que a veces generaba meses de retrasos.

La excavación

La principal manera de comprobar la fiabilidad de los datos superficiales, de confirmar la exactitud de las técnicas de teledetección y de ver qué queda de un yacimiento, examinar los restos de forma directa y datarlos, es la excavación. Como decíamos antes, la prospección puede darnos algo de información sobre un área amplia, pero solo la excavación puede proporcionarnos gran cantidad de información sobre un área relativamente reducida.

La excavación proporciona la evidencia más fiable para los dos tipos de información que interesan a los arqueólogos: 1) las actividades humanas en un periodo determinado del pasado; y 2) los cambios experimentados por esas actividades de una época a otra. Podríamos decir, en líneas muy generales, que las actividades simultáneas tienen lugar *de forma horizontal en el espacio* mientras que sus cambios se producen *verticalmente en el tiempo*. Esta distinción entre «segmentos de tiempo» horizontales y secuencias verticales constituye la base de buena parte de la metodología de excavación.

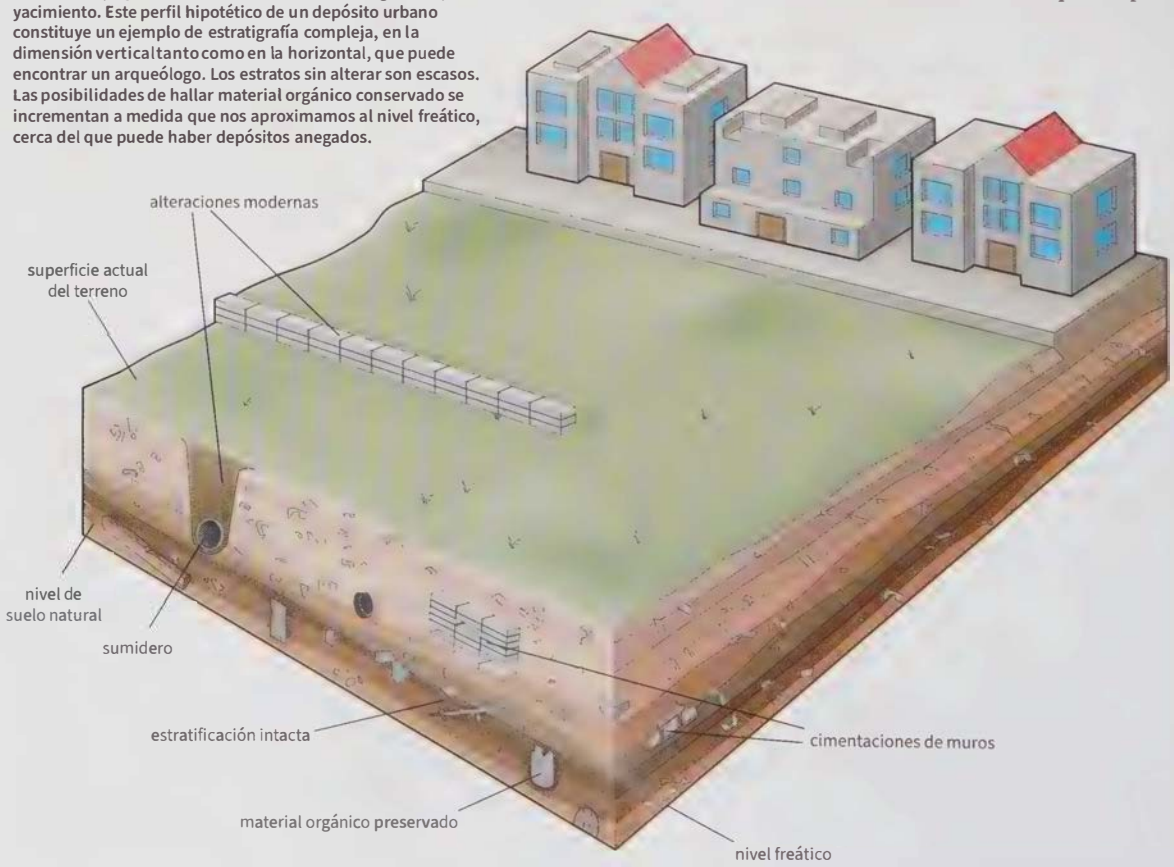
En la dimensión horizontal, los arqueólogos confirman la contemporaneidad verificando, mediante la excavación, que los artefactos y estructuras se encuentran asociados y en un contexto sin alterar. Como ya vimos en el cap. 2, muchos procesos postdeposicionales pueden perturbar este contexto primario. Uno de los principales propósitos de la prospección y de los procedimientos de teledetección ya mencionados es seleccionar yacimientos a excavar, o sectores de estos, que estén razonablemente poco alterados. En un yacimiento de un solo periodo, como pueda

ser un campamento del hombre primitivo en África oriental, resulta vital reconstruir con exactitud el comportamiento humano en el campamento. Pero en un yacimiento con varias fases, como una ciudad europea de larga vida o un tell de Oriente Próximo, el hallazgo de amplias zonas con depósitos sin alterar será prácticamente imposible. Aquí, hay que intentar reconstruir, durante y después de la excavación, qué alteración se ha producido y decidir entonces cómo interpretarla. Debe llevarse un registro adecuado a medida que avance la excavación, si se quiere emprender la tarea de interpretación con alguna posibilidad de éxito (véase *infra*). En la dimensión vertical, los arqueólogos analizan los cambios temporales mediante el estudio de la estratigrafía.

La estratigrafía. Como vimos en el cap. 1, uno de los primeros pasos para comprender la gran antigüedad de la humanidad fue el descubrimiento, por los geólogos, del principio de la estratigrafía: que los niveles o estratos se disponen uno encima de otro, como consecuencia de procesos que todavía prosiguen. Los estratos arqueológicos (los niveles de desechos culturales o naturales visibles en los cortes de cualquier excavación) abarcan periodos de tiempo mucho más breves que los geológicos, pero se ajustan al mismo *principio de superposición*. Dicho en pocas palabras, donde un nivel se superpone a otro, el inferior se habrá depositado antes. Por lo tanto, un perfil vertical excavado que muestre una serie de capas constituye una secuencia que se ha acumulado a lo largo del tiempo.

En el cap. 4 se considera su importancia a efectos de datación. Aquí señalaremos que el principio de superposición solo se refiere a la secuencia de deposición, no a la edad del material de los diferentes estratos. Los contenidos de los niveles inferiores son, por lo general, más antiguos que los superiores, pero hoyos excavados desde un nivel superior, o las madrigueras de los animales (incluso de las lombrices), pueden introducir materiales posteriores en estratos más bajos. Y, a veces, los estratos pueden invertirse, como cuando se erosionan constantemente desde la cima de una ladera al fondo de una zanja.

Los arqueólogos han creado un método ingenioso y efectivo para comprobar si los artefactos descubiertos en un depósito concreto son contemporáneos o intrusivos. Han descubierto que en una cantidad asombrosa de casos, las lascas de piedra o hueso pueden encajarse de nuevo, volver a ensamblarse con la forma del bloque de piedra



3.57 La complejidad de la estratificación varía según el tipo de yacimiento. Este perfil hipotético de un depósito urbano constituye un ejemplo de estratigrafía compleja, en la dimensión vertical tanto como en la horizontal, que puede encontrar un arqueólogo. Los estratos sin alterar son escasos. Las posibilidades de hallar material orgánico conservado se incrementan a medida que nos aproximamos al nivel freático, cerca del que puede haber depósitos anegados.

original o del trozo de hueso del que proceden. En el yacimiento mesolítico de Hengistbury Head (Dorset), p. ej., el estudio de una excavación anterior demostró que se podían remontar dos grupos de lascas de sílex hallados en niveles distintos. Esto puso en duda la división estratigráfica de ambos estratos y echó por tierra la afirmación del excavador inicial de que las piedras habían sido trabajadas por dos grupos distintos de personas. Además de aclarar problemas de estratificación, la práctica del **remontado** o reconstrucción está transformando los estudios arqueológicos relativos a la tecnología primitiva (cap. 8).

La estratigrafía es, por lo tanto, el estudio y evaluación de la estratificación: el análisis de la dimensión temporal y vertical de una serie de niveles, respecto a la dimensión espacial y horizontal. ¿Cuáles son los métodos de excavación más adecuados para recuperar esta información?

Métodos de excavación

La excavación nunca se debe realizar a la ligera. Deben utilizarse antes, cuando sea posible, los métodos no destructivos ya expuestos. Pero suponiendo que vaya a realizarse la excavación y que se hayan obtenido los fondos y permisos necesarios, ¿cuáles son los mejores métodos?

Este libro no es un manual de excavación y remitimos al lector a la lista de textos al final de este capítulo y a la bibliografía para una información más detallada. Además, los ejemplos que se presentan en las próximas páginas y en el cap. 13 (además de muchos de los cuadros en otros capítulos) ilustran diferentes maneras de acometer una excavación. Y pasar unos pocos días o semanas en una excavación en marcha tiene mucho más valor que leer cualquier libro sobre el tema. Sin embargo, ofrecemos aquí una pequeña orientación respecto a los métodos más importantes.

Todos los métodos de excavación han de adaptarse al tema de investigación que tengamos entre manos y a la naturaleza del yacimiento. No es correcto excavar una yacimiento urbano muy estratificado, con cientos de estructuras complejas y decenas de miles de artefactos, como si fuera igual a un yacimiento paleolítico al aire libre y poco profundo, en el que, p. ej., tenemos posibilidad de desenterrar todas las estructuras y registrar la posición exacta, vertical y horizontalmente –es decir, la situación– de todos y cada uno de los artefactos. En el urbano esto no es posible debido a los problemas de tiempo y dinero. En cambio, tenemos que adoptar una estrategia de muestreo (cuadro, p. 80) y solo registraremos la colocación tridimensional de los artefactos clave, como la monedas (con miras a la datación: véase p. 140), y situaremos los restantes simplemente en relación al nivel y, quizás, a la cuadrícula en que fueron encontrados.

Hemos vuelto a mencionar las dimensiones vertical y horizontal. Resultan tan fundamentales para los métodos de excavación como para los principios que subyacen a esta. En general, podemos dividir las técnicas de excavación en:

1. aquellas que subrayan la dimensión vertical mediante la excavación de depósitos profundos que revelen la estratificación;
2. aquellas que se centran en la dimensión horizontal, mediante la apertura de áreas amplias de un nivel concreto para exteriorizar las relaciones espaciales entre los artefactos y las estructuras de ese estrato.

La mayoría de los arqueólogos combinan ambas estrategias, pero hay formas distintas de hacerlo. Damos por sentado que el yacimiento ya ha sido prospectado y que se ha establecido una división en cuadrículas para facilitar un registro correcto.

Catas y trincheras de prueba. Suelen ser el primer paso en la excavación de un yacimiento. El propósito de las catas, generalmente de pequeño tamaño, es obtener una idea preliminar de lo que se encuentra bajo la superficie. Lo más común es que sean excavadas a cierta distancia unas de otras. En Europa, las catas suelen ser cuadrículas de 1 m de lado, aunque en partes de Norteamérica se excavan pozos circulares de un diámetro parecido al de un plato y de una

3.58 Arqueología urbana: la excavación de St. Martin-in-the-Fields (Londres) resultó en el hallazgo de una gran cantidad de restos humanos, incluyendo un sarcófago romano y un conjunto de tumbas sajonas.

profundidad máxima de 1 m. Las catas permiten conocer el tipo de registro que se extiende bajo nuestros pies y ayudar a establecer los límites de un yacimiento; el análisis del material identificado, una vez cribados los rellenos excavados, puede resultar en la elaboración de mapas de concentración de diversos tipos de artefactos. Este método es rutinariamente empleado en proyectos de urgencia como parte de las tareas de prospección en varias regiones de EEUU en las que existe poca visibilidad por la espesa cobertura vegetal, como la Costa Este.

La excavación de trincheras de prueba ha resultado en muchas ocasiones más efectiva que catas como las descritasa. Estas trincheras, de una anchura aproximada de 20-50 cm, suelen orientarse por un sistema de cuadrículas o perseguir la documentación de algún rasgo detectado por otros métodos (como la fotografía aérea o la prospección geofísica), exponiendo un porcentaje reducido del área total del yacimiento (entre el 2 y el 5%). En Gran Bretaña se excavan miles de trincheras al año.

Sistemas de cuadrículas y excavación extensiva. Estos sistemas toman como referencia un punto fijo, con el que pueden establecerse todas las coordenadas horizontales y verticales del yacimiento, de forma que este pueda ser mapeado de forma precisa y, el punto de hallazgo de cualquier objeto, determinado con exactitud. Cada vez más, el uso de estaciones totales (véase p. 96) está haciendo innecesario plantar sistemas de cuadrículas. El método Wheeler trata de satisfacer tanto las exigencias horizontales como las verticales, mediante la conservación de testigos de tierra intactos entre las cuadrículas, de forma que se pueden rastrear y correlacionar los distintos niveles en los perfiles verticales de todo el yacimiento. Una vez que se ha determinado la extensión y distribución general del mismo, se pueden retirar algunos de los testigos y ensamblar las cuadrículas en una excavación abierta para poner de relieve cualquier estructura (como un suelo de mosaico) que sea de especial interés. Este método sigue siendo común en regiones de Asia meridional –donde fue introducido por Wheeler en la década de 1940– y permite a un número relativamente reducido de arqueólogos supervisar el trabajo de una gran cantidad de trabajadores no cualificados, a los que se asigna la excavación de cortes individuales.

Los defensores de la **excavación en área,** como el arqueólogo inglés Philip Barker, critican el método Wheeler alegando que los testigos se sitúan o se orientan invariablemente del modo más inoportuno para aclarar las conexiones entre perfiles e impiden distinguir los patrones espaciales en áreas grandes. Es mucho mejor, según estos críticos, no tener estos testigos permanentes o semipermanentes, sino abrir áreas amplias y cortar perfiles verticales (independientes de la orientación de las cuadrículas) solo cuando sean fundamentales para resolver relaciones estratigráficas especialmente complejas. Dejando al margen estos «perfiles directores», la dimensión vertical se registra mediante mediciones tridimensionales precisas, según avanza la excavación, y que se reconstruyen sobre el papel tras su finalización. La aparición de métodos de registro más avanzados desde la época de Wheeler, incluyendo los ordenadores de campo, posibilita la aplicación de este método en áreas más exigentes.

El método de excavación en área resulta muy eficiente allí donde hay depósitos de una sola época cerca de la superficie, como sucede, p. ej., con los vestigios de los nativos americanos o con las casas alargadas del Neolítico europeo. Aquí, la dimensión temporal puede estar representada por una expansión hacia los lados (puede haberse reconstruido un asentamiento junto al anterior, no sobre él) y se hace necesario descubrir áreas horizontales amplias para comprender este complejo patrón de reedificación. Las grandes excavaciones en área abierta son comunes en operaciones de arqueología de urgencia en las que el terreno va a ser destruido –es natural que los agricultores, de no ser así, se opongan a la excavación de grandes extensiones de tierra arable.

Algunas veces, si escasean el tiempo y el dinero, y las estructuras están cerca de la superficie, puede rasparse simplemente el nivel superior del suelo en un área amplia, como hizo Nicholas Postgate en su investigación sobre la disposición a gran escala de una ciudad mesopotámica de época temprana, en Tell Abu Salabick, Irak.

En Gran Bretaña se aplica el método conocido como «strip-map-and-sample», que permite la exploración de áreas extensas y el establecimiento de relaciones entre los rasgos y hallazgos identificados. Este método está especialmente indicado para situaciones en las que existen proyectos de construcción o de otro tipo (p. ej., la apertura de una cantera) que amenazan el registro arqueológico en una zona determinada. El «strip» (desnudar) se refiere a la retirada de la capa superficial por medio de una excavadora mecánica; la superficie que queda así expuesta es posteriormente limpiada manualmente, y mapeada, registrada y documentada por medio de técnicas de prospección (GPS o estaciones totales). Una vez que existe un plano detallado del yacimiento, se decide qué estructuras excavar –«sample» (muestreo)–, por lo general en coordinación con los técnicos de la administración local.

Sin embargo, ningún método será universalmente válido por sí solo. Por ejemplo, se ha empleado pocas veces el método de cuadriculado estricto para excavar yacimientos muy profundos, como los tells de Oriente Próximo, porque las zanjas cuadradas enseguida se convierten en incómodas y peligrosas a medida que avanza la excavación. Una solución que se adopta habitualmente son las **zanjas escalonadas,** consistentes en la apertura de una zona amplia que se estrecha gradualmente según se hace más

3.59 Excavación en cuadrícula en el monasterio budista de Anuradhapura Abhayagiri, en Sri Lanka. Los testigos que permanecen intactos entre las distintas cuadrículas permiten relacionar las diferentes capas y generar secciones verticales de la estratigrafía del yacimiento.

profunda. Esta técnica dio buenos resultados en el yacimiento de Koster, Illinois.

Otra solución al problema de la peligrosidad de las excavaciones profundas y que se aplicó con éxito en las intervenciones de urgencia de Coppergate, York (cap. 13), y Billingsgate, Londres, es la construcción de una ataguía de pilares alquitranados alrededor del área a excavar. Las ataguías también han sido utilizadas en la excavación de pecios, bien para controlar la entrada de agua o para achicarla por completo, p. ej. en un pecio de la Guerra de Independencia norteamericana, 1775-1783) en Yorktown, Virginia. Por supuesto, las ataguías son caras y necesitan que la excavación tenga una financiación sólida.

Evidentemente, todos los yacimientos son distintos y hay que adaptarse a las condiciones de cada caso –p. ej., dejándose guiar por los estratos geológicos naturales o por las capas culturales, en lugar de excavar siguiendo niveles arbitrarios o creando una falsa regularidad donde no existe–. Cualquiera que sea el método de excavación adoptado –las ilustraciones de p. 121 muestran otras técnicas, como las empleadas en túmulos y yacimientos en cueva–, una excavación solo vale lo que vale su método de registro. La excavación destruye buena parte de la evidencia y por tanto no es un ejercicio replicable; un método sólido de recuperación y registro resulta clave, y cada paso del proceso debe estar documentado en detalle.

Arqueología subacuática. Tuvo su primer impulso importante durante el invierno de 1853-1854, cuando el bajo nivel del agua en los lagos suizos dejó a la vista enorme cantidad de postes de madera, cerámica y otros artefactos. La disciplina avanzó de forma sustancial en la década de 1960, durante las excavaciones desarrolladas por Honor Frost en el pecio de Gelidonya, Turquía (cuadro, p. 33). Engloba una amplia variedad de yacimientos entre los que se incluyen pozos, cavidades anegadas y corrientes de agua (p. ej., el gran pozo de sacrificios de Chichén Itzá), asentamientos lacustres sumergidos y yacimientos marinos, desde pecios hasta puertos inundados (Cesarea, en Israel) y ciudades hundidas (Port Royal, en Jamaica).

Los vehículos sumergibles, los equipos autónomos de buceo, los «rebreathers» y los exoesqueletos son de gran valor, permitiendo que los buceadores permanezcan bajo el agua por más tiempo y que alcancen yacimientos a profundidades antes imposibles. Como consecuencia, el ritmo y escala de los descubrimientos se ha incrementado en las últimas décadas. Se conocen más de 1.000 pecios hundidos a poca profundidad en el Mediterráneo, pero las

3.60 Yacimiento nativo americano de Koster, valle del río Illinois. Se excavaron grandes áreas horizontales en busca de suelos domésticos y zonas de actividad; para permitir la apreciación de la dimensión vertical, se excavaron secciones verticales según avanzaba la excavación. En este complejo yacimiento se identificaron hasta 14 niveles de ocupación, fechados entre *ca.* 7.500 a.C. y 1200 d.C.

El pecio de Red Bay: descubrimiento y excavación

La arqueología subacuática, junto con la investigación en archivos y la arqueología terrestre, proporciona una detallada imagen de la caza de ballenas en Red Bay, Labrador, realizada por pescadores vascos en el siglo XVI d.C. Los vascos eran entonces los principales proveedores en Europa de aceite de ballena (empleado para la iluminación y en productos como el jabón).

En 1977, animado por el descubrimiento en los archivos españoles de que Red Bay había sido un importante centro ballenero, el canadiense James A. Tuck comenzó una excavación en una isla cercana al puerto de Red Bay, encontrando restos de construcciones destinadas a convertir la grasa en aceite de ballena. Al año siguiente, el arqueólogo subacuático Robert Grenier dirigió un equipo canadiense en busca del galeón vasco *San Juan,* del que los archivos decían que se había hundido en el puerto en 1565.

Descubrimiento y excavación

En 1978, un buceador remolcado por un bote localizó un pecio, que podría ser el *San Juan,* a una profundidad de 10 m. Un estudio de factibilidad realizado el año siguiente confirmó el potencial del yacimiento y, de 1980 a 1985, se llevó a cabo un proyecto de prospección y excavación que ocupó a 15 arqueólogos subacuáticos, respaldados por un equipo de refuerzo compuesto por 15-25 personas, y que incluía conservadores, dibujantes y fotógrafos. Se descubrieron en el puerto tres galeones más, pero solo se excavó el supuesto *San Juan.* La excavación era dirigida desde una barcaza equipada al efecto y anclada sobre el yacimiento. En ella se disponía de un taller, de bañeras de almacenaje para los artefactos, de una grúa para izar las vigas y de un compresor capaz de hacer funcionar 12 mangas de succión para retirar los sedimentos. Se calentaba a bordo agua salada y se bombeaba a través de mangueras directamente a los trajes de los buceadores para mantener el calor corporal en el clima casi helado, lo que permitió completar 14.000 horas de buceo.

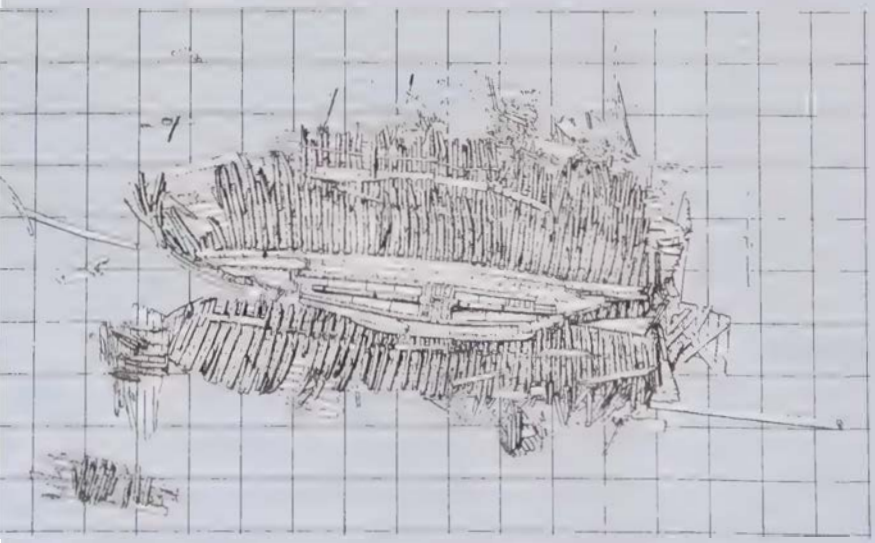
Una técnica importante, diseñada durante este proyecto, fue utilizar goma de látex para crear moldes de grandes secciones de las vigas del barco, situadas bajo el agua, reproduciéndose así de forma precisa la forma del casco y detalles como las marcas de herramientas y las vetas de la madera. También se izaron por piezas a la superficie los restos de la nave para realizar un registro exacto, y devueltas al yacimiento.

3.61 Robert Grenier, director del proyecto, examina un fragmento de astrolabio hallado en Red Bay.

Análisis e interpretación

A partir de los dibujos y moldes realizados durante la excavación, se construyó una maqueta a escala 1:10 que permitiese descubrir cómo se había construido la nave y su aspecto. Salieron a la luz numerosos detalles fascinantes; p. ej. que la quilla, de 14,7 m de longitud, y el tablaje inferior del casco (la traca de aparadura) habían sido tallados en un solo tronco de haya. Casi todo el resto de la nave era de roble. En conjunto, la maqueta evidenció un barco ballenero con líneas esbeltas, muy distinto de la forma redondeada típica de los navíos mercantes del siglo XVI. Los estudios de ADN realizados sobre los huesos de ballena sirvieron como evidencia clara de que en el Atlántico Norte los vascos tenían como principal objetivo de caza la ballena de cabeza arqueada, y no la ballena franca, como se creía.

Como indica la tabla adjunta, la gran variedad de artefactos del pecio arrojó mucha luz sobre la carga, el equipo de navegación, el armamento y la vida a bordo del desafortunado galeón. Gracias a este proyecto integral de investigación –el mayor jamás realizado en aguas canadienses–, están abriéndose perspectivas nuevas sobre las tradiciones marineras, balleneras y de construcción naval de los vascos del siglo XVI. En 2007 se publicó un completo informe en 5 volúmenes, *The Underwater Archaeology of Red Bay.*



3.62 Plano estructural del pecio en el fondo del puerto (cuadrículas de 2 m²).

Cultura material recuperada en Red Bay

NAVES

Barco ballenero *San Juan:*

- Vigas del casco (más de 3.000)
- Instrumentos: *cabrestante, timón, botavara de proa*
- Aparejos: *poleas principales, poleas corredizas, obenque, cordajes varios*
- Ancla
- Fragmentos de clavos de hierro

Otros tres barcos balleneros

Seis botes pequeños, algunos utilizado para la pesca de ballenas

ARTEFACTOS RECUPERADOS

Relativ0,6os a la carga:

- Barriles de madera (más de 10.000 piezas sueltas)
- Artículos de bodega de madera: *leños, cuñas, calzos*
- Piedras de lastre (más de 13 toneladas)

Instrumentos de navegación:

- Bitácora
- Brújula
- Reloj de arena
- Bobina y fragmentos de corredera
- Astrolabio

Almacenaje, preparación y servicio de alimentos:

- Cerámica: *loza de barro tosca, mayólica*
- Fragmentos de vidrio
- Fragmentos de peltre
- Mamela: *cuencos y fuentes*
- Cestería
- Llaves de espita de aleación de cobre

Relativos a los alimentos:

- Espinas de bacalao
- Huesos de mamíferos: *oso polar, foca, vaca, cerdo*
- Huesos de ave: *patos, gaviotas, mérgulos*
- Cáscaras de nuez, de avellana, huesos de ciruela, semillas de manzana asada

Relativos a la vestimenta:

- Zapatos de cuero
- Fragmentos de cuero
- Trozos de tejidos

Artículos personales:

- Monedas
- Fichas de juego
- Peine

Relativos al armamento:

- Verso
- Proyectil de plomo
- Balas de cañón
- Posible flecha de madera

Relativos a herramientas:

- Mangos de herramientas de madera
- Cepillos
- Muela

Material de construcción:

- Fragmentos de tejas de cerámica

Relativos a la pesca de ballenas:

- Huesos de ballena

3.63-64 (Abajo) Maqueta, a escala 1:10, que muestra las vigas conservadas. El perfil del buque forma parte del logotipo de la Convención para la Protección del Patrimonio Cultural Submarino, celebrada por la Unesco en 2001. **(Derecha)** El diagrama muestra el proceso seguido en la recogida, análisis e interpretación de los datos.

3.65 Excavación con ataguía: el pecio –visible en forma de burbujas de aire– del bergantín de mercancías designado YO 88 de Yorktown, Virginia, hundido durante la Guerra de Independencia. En este caso las ataguías se emplearon para filtrar el agua saturada de lodo y así crear las condiciones ideales para poder acometer la excavación del navío.

3.66 Técnicas de excavación subacuática: midiendo y registrando artefactos *in situ*.

exploraciones más recientes, realizadas con sumergibles de aguas profundas, como vehículos a control remoto (VCR) equipados con sónar, iluminación de alta potencia y videocámaras, han empezado a localizar pecios romanos a profundidades de más de 850 m. Dos pecios fenicios abarrotados de ánforas, descubiertos en la costa de Israel, son los dos navíos más antiguos jamás descubiertos en aguas profundas.

La excavación subacuática es compleja y costosa (sin mencionar las grandes exigencias de conservación y trabajo analítico tras la excavación). Una vez en marcha, puede implicar la retirada de gran cantidad de sedimentos y el registro y remoción de objetos voluminosos tan diversos como recipiente de almacenaje (ánforas), lingotes de metal y cañones. George Bass y otros han creado instrumentos útiles, como cestas atadas a globos para izar los objetos y compresores de aire (mangueras de succión) para retirar los sedimentos. Si el casco del navío permanece entero, deben hacerse dibujos detallados en 3D para que los especialistas puedan reconstruir más tarde las formas y las líneas generales, bien sobre el papel o como maquetas o réplicas a tamaño natural. En ciertos casos, como el del barco inglés *Mary Rose* (siglo XVI d.C.), la conservación es lo suficientemente buena como para izar los restos del casco, si existe presupuesto para ello.

La excavación de naves hundidas no solo revela cómo estaban construidas, también aspectos de la vida a bordo, la carga, las rutas comerciales, la metalurgia primitiva y la fabricación del vidrio. Veremos con más detalle dos proyectos: el pecio de Red Bay, Canadá (cuadro, pp. 112-113) y el de Uluburun, Turquía (pp. 374-375).

Recuperación y registro de la evidencia

Cada yacimiento tiene sus exigencias. Se deben tratar de recuperar, señalando su posición, todos los artefactos procedentes de un yacimiento poco profundo y con una sola ocupación del Paleolítico o el Neolítico. Pero este objetivo resulta sencillamente imposible para el arqueólogo urbano. En ambos tipos de yacimientos se puede decidir el empleo de excavadoras mecánicas para retirar la capa superficial del suelo con el fin de ahorrar tiempo (aunque debe tenerse presente que las capas superficiales pueden incluir información de interés, véase p. 107), pero el especialista en Paleolítico o Neolítico querrá luego cribar o tamizar la mayor cantidad de tierra posible para recuperar los artefactos menudos, como huesos de animales y, con el empleo de una criba de agua (cap. 6), restos de plantas. Por su parte, el arqueólogo urbano solo podrá aplicar una criba más selectiva, como parte de una estrategia de muestreo, p. ej., cuando se crea que puedan haber pervivido vestigios de plantas, como en una letrina o en una zanja de desechos.

Debe determinarse el tipo de criba que va a emplearse, el tamaño de la malla, y si podemos esperar mejores resultados de una criba de agua o de una convencional. Naturalmente, este tipo de decisiones también vendrán determinadas por los recursos disponibles, la urgencia y las condiciones del yacimiento, que afecta al tipo de restos que pueden haber sobrevivido.

Una vez recuperado un artefacto y registrada su situación, se le asigna un número que se anota en un inventario u ordenador y en la bolsa donde se guarda el artefacto. Los progresos diarios de la excavación se registran en cuadernos de campo o en fichas de datos predefinidas (lo que permite homogeneizar la información para su posterior tratamiento informático).

El redescubrimiento de Jamestown: la excavación

El 13 de mayo de 1607, un centenar de ingleses fundó un asentamiento en la isla de Jamestown, Virginia. Poco después, estos caballeros, soldados y trabajadores comenzaron a sufrir ataques de los nativos, y se apresuraron a construir un fuerte de madera. La empresa se mantuvo con vida gracias a la llegada periódica de suministros y nuevos colonos, a la inversión de sus patrocinadores, la Virginia Company de Londres, y al descubrimiento de las posibilidades comerciales del tabaco. Jamestown se convirtió en la primera colonia inglesa permanente; en la cuna de la Norteamérica moderna y del Imperio británico, cabría decir. Durante siglos, se creyó que el antiguo fuerte había caído al río James por efecto de la erosión, pero las excavaciones acometidas por el Jamestown Rediscovery Project desde 1994 han demostrado que el yacimiento «perdido» en realidad logró salvarse de la erosión. El proyecto ha logrado recuperar casi todo el fuerte y más de 1,7 millones de artefactos, la mitad al menos fechados en esos primeros tres años en los que el asentamiento estuvo en el alambre.

El proyecto adoptó una estrategia bastante convencional pero que era multidimensional: su objetivo era recuperar, registrar e interpretar los restos del James Fort; determinar la planta original y sus modificaciones posteriores; recabar toda la información posible sobre la vida cotidiana de estos colonos; y registrar datos sobre el asentamiento en la época previa y posterior a la actividad del fuerte. Desde el principio, resultó evidente que la mejor forma de recuperar y registrar el yacimiento era adoptar un sistema híbrido de tradicional modelo de cuadrículas y excavación extensiva. Era también fundamental examinar con detenimiento los documentos de archivo, tanto para determinar las zonas en las que había de enfocarse la excavación como para poder reevaluar la información contenida en ellos en función de los hallazgos producidos por la misma.

El trabajo de campo

Se estableció un sistema de cuadrículas con unidades de 3 m de lado para facilitar el registro de artefactos depositados con posterioridad a la actividad del fuerte (estos se encontraban por lo general en terrenos agrícolas fechados en los siglos XVIII y XIX y en un talud defensivo de tierra construido en 1861, en el contexto de la Guerra Civil). Una vez que quedaron expuestos los niveles fechados en el siglo XVII, el sistema de cuadrículas fue abandonado por una excavación estratigráfica extensiva, en la que se emplean rasgos construidos y cambios en la coloración y la textura de

Continúa ▶

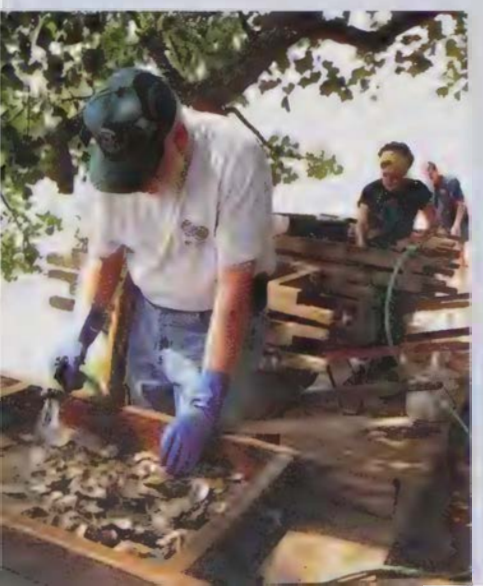
3.67 Sistema de cuadrículas (primer plano) y excavación extensiva (segundo plano) en las excavaciones del James Fort.

los rellenos para establecer las unidades: cimientos, hogares, huecos de poste, bodegas, pozos, basureros y tumbas. Estos contextos eran asociados a un número único y registrados en un mapa SIG por medio de una estación total. El tamaño y forma de las unidades de excavación pasó por tanto a estar determinada por los rasgos arqueológicos identificados, como hileras de postes dispuestas formando un rectángulo y otros rasgos similares.

La decisión de excavar o no, plena o parcialmente, los rasgos arqueológicos identificados dependía de la plausibilidad de su asociación con otros restos correspondientes al James Fort (1607-1624), como p. ej. muros. Por lo general, los rasgos fechados en épocas posteriores al fuerte eran registrados pero no excavados. Una vez que se determinaba que un rasgo determinado podía pertenecer al fuerte, se excavaba para dilucidar la secuencia de deposición cultural, siguiendo cambios en las diferencias en el color, textura e inclusiones que sirven para distinguir los estratos. Cada una de estas capas era denominada con una letra, de modo que cada rasgo y sus capas asociadas tenían un código alfanumérico único. Posteriormente, la mayoría de los contextos eran dibujados, fotografiados, archivados y, finalmente, incorporados al mapa SIG.

Los artefactos se recuperaron en dos fases: durante la excavación de los estratos y cuando los rellenos retirados durante esta eran tamizados en una criba convencional (manual o mecánica) o en una de agua. El método de criba seleccionado para cada unidad dependía de la cronología e integridad del contexto. Los artefactos así recuperados eran después lavados, conservados y catalogados en un laboratorio instalado en el propio yacimiento, siendo etiquetados de forma definitiva con su código y con información contextual (como «estructura 185», «basurero 8» o «pozo 3»).

También se recogieron muestras de relleno de numerosas capas para su almacenamiento, quedando disponibles para futuras pruebas de **flotación** y análisis químico. Una vez concluida la excavación de los rasgos seleccionados en un área, la zona era cubierta con geotextil y vuelta a tapar con una capa de relleno de 50 cm de grosor. Para 2011, el 15% de los rasgos del fuerte habían sido excavados total o parcialmente, quedando el resto en reserva para futuras investigaciones.



3.68 (Superior) Armas y armaduras halladas en el sótano de una herrería/panadería. Una vez que el contexto queda expuesto con un método de excavación extensiva, los artefactos pueden extraerse de forma meticulosa.

3.69 (Arriba) Los rasgos arqueológicos, como este pozo que observan los visitantes del Historic Jamestown Park, son registrados en un mapa SIG por medio de una estación total.

3.70 (Izquierda) Criba de agua con manga a presión y diversas medidas de mallazo.

3.71 (Izquierda) Mapa SIG de la excavación extensiva del James Fort (1994-2011).

3.72 (Abajo) Los hallazgos son analizados, comparados y contextualizados en un medioambiente controlado.

3.73 (Inferior) Reconstrucción del James Fort basada en los restos excavados y los documentos históricos.

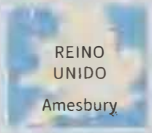
Gestión de colecciones

Tras su limpieza inicial, los artefactos eran clasificados de acuerdo a criterios de conservación, conjugando sus necesidades de preservación a largo plazo con su potencial interpretativo. Diversas técnicas, incluyendo registro por rayos X y la aplicación de tratamientos mecánicos y químicos, se emplearon con los objetos metálicos y orgánicos.

El sistema informático de registro es simple y permite búsquedas, empleando solo criterios descriptivos básicos (número, material, forma y diseño), pero con un campo adjunto en el que se puede introducir información adicional sobre cada entrada. Para facilitar el análisis y la publicación, el catálogo digital esta enlazado al mapa SIG, con lo que desde un solo terminal se accede a planos, fotos y artefactos. En atención a sus necesidades de conservación específica, cada artefacto está almacenado en las condiciones ambientales requeridas (que oscilan entre espacios de baja humedad relativa y temperatura estable hasta almacenes sin acondicionamiento). Tras cada campaña de excavación se producen informes descriptivos de los progresos realizados, aunque el trabajo de interpretación no se ha iniciado de forma sistemática, dado que el proyecto continúa activo.

William M. Kelso

Excavación del Arquero de Amesbury



El «Arquero de Amesbury» fue hallado a 5 km de Stonehenge y se cuenta entre los enterramientos de la cultura del vaso campaniforme (Calcolítico) más ricos de Europa. La evidencia arqueológica indica que se trataba de un hombre de entre 35 y 45 años de edad, que murió en torno a *ca.* 2380-2290 a.C. (calibrado) –aproximadamente un siglo después de la principal fase constructiva de Stonehenge– y que sería un guerrero/herrero.

La tumba se encontró a apenas 3 m de otra («El Compañero») en una excavación preventiva desarrollada en el solar de un colegio en construcción por la empresa Wessex Archaeology. Las capas superficiales fueron retiradas con una excavadora mecánica, que dejó visible una serie de rasgos oscuros en contraste con el substrato biológico de creta. Estos rasgos fueron entonces registrados con una estación total.

La excavación siguió métodos convencionales. Las tumbas fueron numeradas y sus plantas dibujadas antes de iniciarse la excavación. Los rellenos superiores fueron retirados a pico hasta que comenzaron a aflorar los primeros artefactos. A partir de ese punto, la excavación prosiguió con paletín, palustre y cepillos.

El Arquero de Amesbury fue enterrado dentro de una cámara de madera, y la holgura entre esta cámara y la creta natural, rellenada con gravilla de creta. El esqueleto fue dibujado a escala y fotografiado, y también se tomó nota de su estado de conservación. Inicialmente, se tomaron muestras de relleno de la zona en torno a la garganta, el estómago, las manos y los pies. Esta es una práctica rutinaria cuando se excavan tumbas, para evitar la pérdida de huesos pequeños que puedan pasar desapercibidos durante la excavación (por ejemplo, las falanges de los dedos). Cada muestra recibe un número de identificación y es posteriormente cribada en el laboratorio. Tras ser retirados, los huesos fueron embolsados en conjuntos anatómicos (por ejemplo, «costillas izquierdas») para acelerar los análisis posteriores.

El hallazgo de un ornamento de oro en la tumba cambió por completo el carácter de la excavación. Resultaba bastante presumible que este ornamento tuviese una pareja, y el enterrado era con toda probabilidad un miembro de la elite, con lo que se decidió conservar el relleno de la tumba integralmente, junto a las muestras que ya se habían tomado y a lo que ya se había extraído del interior, que pudo ser recuperado; todo este relleno fue cribado en busca de nuevos artefactos.

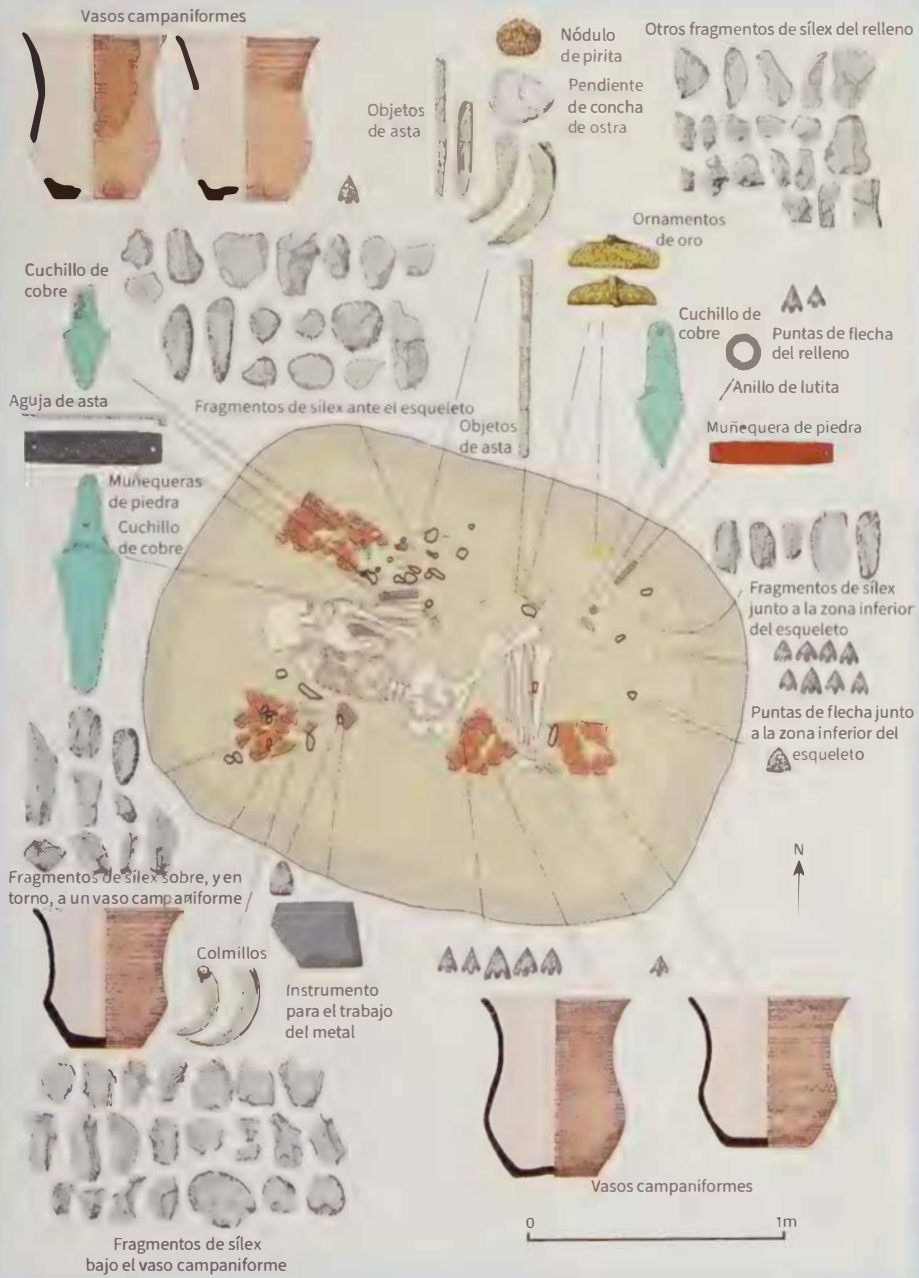
3.74 Los ornamentos de oro encontrados en la tumba, de apenas 22 mm de longitud, están entre los objetos de oro más antiguos hallados en Gran Bretaña.

Los hallazgos y su análisis

La excavación de la tumba resultó en el hallazgo de más de un centenar de artefactos, incluyendo 18 puntas de flecha de sílex y dos guardabrazos de arquero hechos de piedra; de ahí el nombre que los excavadores le pusieron. Al haber sido colocados junto al cuerpo, todos los artefactos fueron asociados al mismo contexto que el esqueleto, y cada uno de ellos fue numerado y registrado por separado; la localización exacta de cada objeto –en 3D (longi-

3.75 Dibujando la tumba y el ajuar funerario. Dado que no podía garantizarse la seguridad de la excavación, el trabajo prosiguió por la noche.

3.76 El Arquero. El objeto oscuro es una herramienta de piedra para trabajar el metal.



3.77

El ajuar funerario del Arquero de Amesbury.

Elementos de atuendo

- 2 adornos para el pelo de oro
- pinza de asta
- broche decinturón de lutita
- Concha de ostra perforada para ser lucida como un pendiente

Armamento

- 18 puntas de flecha de sílex
- 2 guardabrazos de arquero de piedra
- 3 cuchillos de cobre
- cuchillos de sílex
- núcleos de puntas de flecha

Instrumentos metalúrgicos

- Herramienta de piedra para el trabajo del metal, posiblemente un yunque
- 2 colmillos (hallados con la herramienta de piedra), posiblemente para pulir objetos de metal

Herramientas

- Herramienta de asta para el trabajo del sílex
- Cuchillos de sílex
- Cuchillas de sílex
- lascas de sílex para trabajar el cuero
- equipo para hacer fuego, incluyendo una cuchilla de sílex y un nódulo de pirita de hierro

Alimentos

- 5 vasos campaniformes
- restos de productos lácteos

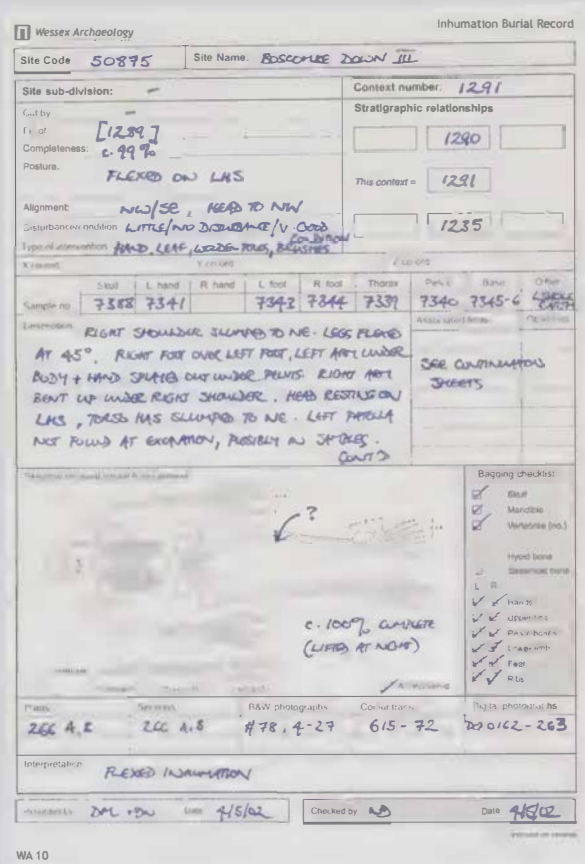
Objetos sin identificar

- 2 tiras de asta (¿de un arco?)

tud, latitud y profundidad)- fue igualmente anotada cuidadosamente. Cada paso del proceso fue fotografiado.

Tras la excavación, todos los artefactos fueron examinados cuidadosamente antes de ser lavados, para evitarle daños accidentales a tipos frágiles de evidencia, como posibles residuos de alimentos en los vasos cerámicos o huellas de uso en las herramientas de sílex. Este examen resulta especialmente importante cuando se producen descubrimientos inesperados, al ser la única oportunidad que existe de plantear un diseño de investigación sistemático y evaluar el coste, en tiempo y dinero, de los análisis y la publicación. En este caso se propusieron diversos análisis y medidas de conservación, tras los cuales los artefactos fueron definitivamente restaurados para su exposición en un museo.

Continúa ▶



Wessex Archaeology — Inhumation Burial Record

Site Code: 50875 — Site Name: BOSCOMBE DOWN III

Site sub-division: — Context number: 1291

Cut by: —

Fill of: [1289]

Completeness: c. 99%

Posture: FLEXED ON LHS

Alignment: NW/SE, HEAD TO NW

Disturbance/condition: LITTLE/NO DISTURBANCE/V. GOOD CONDITION

Type of intervention: HAND, LEAF, WOODEN TOOLS, BRUSHES

Stratigraphic relationships: 1290 — This context = 1291 — 1235

X coord. — Y coord. — Z coord.

	Skull	L hand	R hand	L foot	R foot	Thorax	Pelvis	Base	Other
Sample no.	7388	7341		7343	7344	7339	7340	7345-6	[illegible]

Description: RIGHT SHOULDER SLUMPED TO NE. LEGS FLEXED AT 45°. RIGHT FOOT OVER LEFT FOOT, LEFT ARM UNDER BODY + HAND SPLAYED OUT UNDER PELVIS. RIGHT ARM BENT UP UNDER RIGHT SHOULDER. HEAD RESTING ON LHS, TORSO HAS SLUMPED TO NE. LEFT PATELLA NOT FOUND AT EXCAVATION, POSSIBLY IN SAMPLES. CONT'D

Associated finds: SEE CONTINUATION SHEETS

Bagging checklist: Skull, Mandible, Vertebrae (no.), Hyoid bone, Sesamoid bone, L R, Hands, Upper limbs, Pelvic bones, Lower limbs, Feet, Ribs

c. 100% COMPLETE (LIFTED AT NIGHT)

Plans	Sections	B&W photographs	Colour trans.	Digital photographs
266 A.2	266 A.3	#78, 4-27	615-72	DD 0162-263

Interpretation: FLEXED INHUMATION

Recorded by: DM + BN — Date: 4/5/02 — Checked by: [illegible] — Date: 4/5/02

WA 10

Análisis desarrollados en el Arquero de Amesbury

Enterramiento

- huesos: *fueron muestreados para datación radiocarbónica e isótopos estables (carbono y nitrógeno) para la obtención de evidencia de su dieta*
- dientes: *muestreados para análisis de isótopos de oxígeno y estroncio para la obtención de evidencia sobre sus lugares de residencia*
- osteología: *los huesos fueron examinados para determinación de edad, sexo, dieta, heridas y enfermedades*

Ajuar funerario

- sílex: *estudio de microdesgaste para determinar huellas de uso*
- cerámica: *análisis de lípidos para examinar posibles contenidos y sección delgada para determinar lugar de manufactura*
- cuchillos de cobre y adornos de oro: *fluorescencia por rayos X (XRF, véase cap. 9) para determinar contenido metálico y orígenes del metal*
- guardabrazos de piedra y herramienta de herrero: *XRF para determinar el tipo de piedra y posibles trazas de metal adheridas al yunque*
- broche de lutita: *microscopio electrónico de barrido (SEM) y espectroscopia de rayos X por energía dispersiva (EDS) para determinar composición química y origen*
- conservación: *permitió la identificaron de trazas de mangos de madera en los cuchillos de cobre*
- restauración: *para la exposición de las piezas en el museo*

3.78 Ficha de registro del Arquero de Amesbury.

3.79 Las puntas de flecha encontradas en la tumba. La de abajo a la derecha es un núcleo.

Interpretación

Los análisis realizados aportaron gran cantidad de información acerca de los dos hombres y su mundo. La datación radiocarbónica indica que vivieron separados por apenas una o dos generaciones, y compartían una rara anomalía anatómica en los huesos del pie, lo que confirma que estaban emparentados. Ambas tumbas proporcionaron parecidos ornamentos de oro. Los estudios isotópicos confirman que el Arquero de Amesbury, que es el enterramiento más antiguo, había migrado a Inglaterra desde una región más fría, posiblemente los Alpes. El otro hombre, que murió cuando tenía entre 20 y 25 años de edad, sí había nacido en la zona donde fue hallado.

El hallazgo que nos revela el elevado estatus del Arquero de Amesbury es el posible yunque, que convierte esta tumba en el más antiguo enterramiento de un herrero de Gran Bretaña. Al proceder del continente, el Arquero habría tenido acceso a fuentes de metal y a conocimientos de cómo trabajarlo, y es muy plausible que esto le confiriese un alto estatus; en el continente, las tumbas de herreros a menudo presentan ricos ajuares, como la del Arquero.

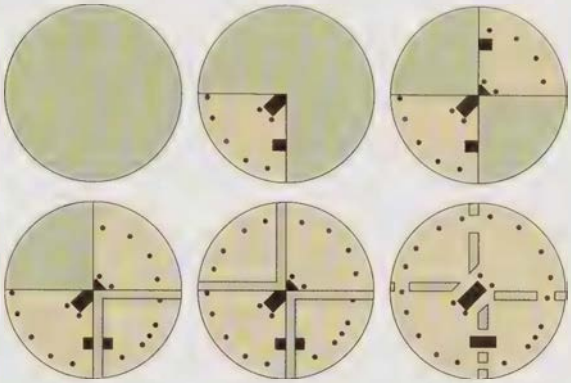
Los resultados de los estudios isotópicos resucitaron el interés por las migraciones e invasiones prehistóricas de Gran Bretaña, y tuvieron un impacto mediático mundial. Un completo informe de excavación, *The Amesbury Archer and the Boscombe Bowmen*, fue publicado en 2011.

Andrew Fitzpatrick

3.80 (Arriba) Métodos de excavación. Corte transversal de un túmulo funerario de Moundville, Alabama.

3.81 (Abajo) Excavación en Blombos Cave, Sudáfrica (véase p. 391). La excavación en cueva presenta grandes desafíos, empezando por las condiciones de luz y humedad. Los sedimentos en cueva pueden ser muy complejos, y las distintas capas serán difíciles de distinguir, lo que exige sistemas de registro muy minuciosos.

3.82 (Inferior) Criba: un grupo de arqueólogos criban rellenos en la cueva de Haua Fteah, en el noreste de Libia, en busca de pequeños artefactos, huesos de animales y otros restos.



3.83 6 fases del método de cuadrantes para excavar túmulos funerarios, cuyo objetivo es desvelar las estructuras sepultadas, a la vez que se mantienen cuatro testigos transversales para el estudio estratigráfico.

En contraste con los artefactos, que pueden ser retirados para su ulterior estudio, las estructuras y construcciones se dejan, por lo general, en el lugar en que fueron halladas, o son destruidas a medida que excavamos. Por lo tanto es imprescindible registrarlas, no solo con una descripción escrita en el diario de campo, sino también con dibujos y fotografías a la escala adecuada. Lo mismo sucede con los perfiles (secciones) verticales y también es esencial tomar buenas fotografías a vista de pájaro, con una pértiga o un globo cautivo, de los niveles horizontales expuestos.

Excavación en la era digital

El desarrollo de nuevas tecnologías digitales ha revolucionado la arqueología, especialmente en lo que se refiere a las técnicas de excavación y registro. La generación de imágenes en 3D está teniendo un impacto considerable. Dada la naturaleza destructiva de la excavación, el valor de un método que nos permite registrar y, por tanto, «preservar» los yacimientos resulta evidente. Las nuevas tecnologías en 3D, que permiten superar las técnicas tradicionales de registro en 2D (planos, dibujos, perfiles, fotografías), pueden ser de gran ayuda para la comprensión del yacimiento, ahora y en el futuro. Ya no hace falta detenerse a dibujar las cosas a mano a medida que el registro arqueológico prescinde del papel.

Los primeros modelos en 3D se generan antes de iniciar la excavación, y se repiten para registrar cada paso de la misma, como se ha venido haciendo en papel. El resultado es que cualquiera puede visitar el corte en una especie de «excavación virtual» como si se estuviese en el propio yacimiento, examinar la evidencia tal y como apareció y aportar sus ideas a la interpretación. En contraste con los escáneres láser en 3D, que requieren del uso de dispositivos caros y especializados para obtener buenos resultados, el nuevo método solo precisa de una cámara y el programa

informático indicado –en otras palabras, es un método barato y accesible.

Si se está excavando una tumba ya no es necesario dibujar manualmente la planta del esqueleto y la sepultura; bastará con tomar una serie de fotos digitales (por lo general entre quince y ochenta) desde tantos ángulos como sea posible. Posteriormente, un programa llamado PhotoScan generará un modelo en 3D con los contornos de la tumba, así como planos digitales del esqueleto.

Este método no está limitado al registro de excavaciones pequeñas o rasgos concretos, y de hecho su uso se está extendiendo al registro de yacimientos completos, como en Boudelo-2 (Bélgica), un monasterio cisterciense de los siglos XII o XIII, construido sobre un paleolago. Durante la campaña de excavación de 2012, una sección de 60 m de longitud y un muro de ladrillos fueron registrados tanto por medio de modelos digitales en 3D como por métodos tradicionales, además de por medio de fotografías oblicuas. Posteriormente, todas estas imágenes fueron combinadas en un registro integral en 3D –los archivos tradicionales en papel fueron digitalizados, relegando el registro en papel a mera copia de seguridad.

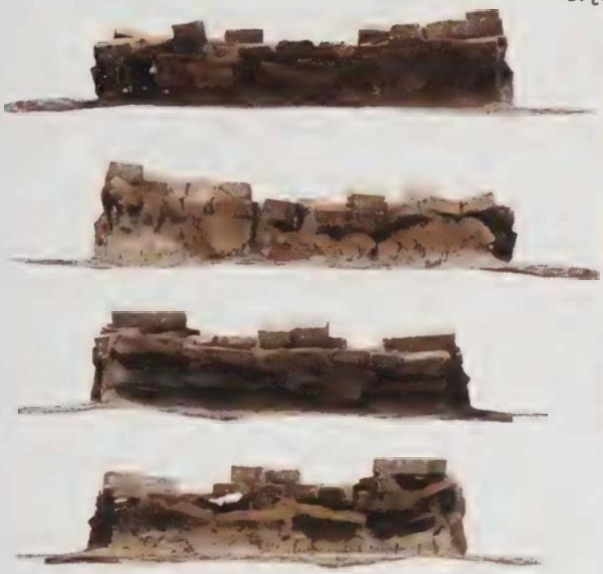
Para generar un modelo en 3D es necesario tomar una serie de fotografías superpuestas en alta resolución, además de tres puntos de control (CPGs) con coordenadas GPS (*x*, *y* y *z*) conocidas. Estas permiten georreferenciar los modelos y establecer sus medidas exactas, lo que a su vez permite la integración de las ortofotos y los modelos digitales de superficie (DSMs). El programa PhotoScan genera modelos en 3D, que son procesados de forma instantánea tras el registro. Las ortofotos y los DSMs (que sirven para distinguir diferencias de nivel a medida que se retiran capas de relleno) se usan como plano de excavación. Gracias a procesos automatizados, la información puede ser procesada durante la noche, dando lugar a modelos de baja resolución que sirvan como guía a la excavación el día siguiente. La producción de modelos en alta resolución es un proceso mucho más lento y solo puede completarse al final de la campaña de excavación.

El proceso de excavación, sin embargo, sigue exigiendo etiquetas, descripciones e interpretaciones, cuestiones más subjetivas que no pueden incorporarse al sistema de forma inmediata, con lo que hay que encontrar fórmulas alternativas de registro que puedan ser añadidas al archivo principal con posterioridad. Esta información puede, por ejemplo, registrase en tabletas que, de hecho, ya han demostrado su utilidad en muchos yacimientos –por ejemplo en Pompeya, donde los iPads de Apple sustituyeron a los cuadernos hace ya años.

Las nuevas tecnologías permiten, pues, registros mucho más precisos que los sistemas tradicionales. El registro preciso de formas y texturas en 3D es de gran importancia para la arqueología. La combinación de medidas exactas, formas en 3D y detallados registros de textura da como resultado archivos mucho más objetivos y fiables que, además, pueden ser revisitados de forma virtual –es posible volver a recorrer los contextos y reexaminar los perfiles–. El empleo de formatos digitales es, por añadidura, más rápido: toda la información relativa a la morfología y conte-

3.84 Trinchera (60 m de longitud) excavada en Boudelo-2, en Bélgica, que fue íntegramente registrada por medio de modelos digitales en 3D. A la izquierda se encuentra la ortofoto del corte, con los rasgos arqueológicos resaltados. A la derecha está el modelo digital de superficie. Solo para esta capa, el modelo digital se generó con unas 300 fotografías y unos 150 puntos de control. La información recabada cada día era procesada durante la noche, para monitorear el progreso de los trabajos y para producir modelos digitales de baja resolución que sirviesen como guía a la excavación el día siguiente, en sustitución de los planos tradicionales.

3.85 Registro de una estructura de ladrillo en Boudelo-2: el proceso de excavación puede seguirse por una serie de ortofotos y los correspondientes modelos digitales de superficie.



3.86 Ortofotos verticales que muestran los cuatro flancos de la estructura de ladrillo.

3.87 Ortofoto vertical de un perfil (con poste in situ) del yacimiento y el dibujo digital generado a partir de ella.

nidos de un contexto puede ser registrada de forma inmediata en tabletas e incluso teléfonos, reemplazando a los tradicionales cuadernos y generando modelos visuales que pueden servir como útil herramienta docente. Además, los registros en 3D pueden compararse directamente con los resultados de la prospección geofísica.

No cabe duda de que los constantes desarrollos digitales seguirán ofreciendo sistemas cada vez más eficientes y baratos. El registro digital, no obstante, no es ninguna panacea universal; los arqueólogos deben tener presente en todo momento qué es lo que un modelo digital es capaz de ofrecer y los sesgos de interpretación que pueden inducir.

El archivo de un yacimiento está formado por el conjunto de cuadernos, dibujos a escala, fotografías y medios digitales empleados –además de por los artefactos, huesos

3.88 Reconstrucción del «Arco triunfal» de Palmira, Siria, expuesta en Trafalgar Square (Londres) en 2016. El arco original romano fue destruido por militantes del Estado Islámico en 2015. Las fotografías en 3D y 2D tomadas antes de su destrucción sirvieron como base a la reconstrucción. A todos los efectos, puede decirse que el arco fue «impreso» en piedra (aunque a una escala 3:2) por una máquina talladora conectada a un ordenador. También ha sido expuesto en Nueva York y otras ciudades.

animales y restos de plantas recuperados durante la excavación–; sobre él debe apoyarse la interpretación del yacimiento. El primer análisis se hace a pie de campo, especialmente lo relacionado con la clasificación preliminar de los artefactos. El análisis posterior al trabajo de campo, mucho más detallado, tomará meses, si no años, y a menudo se prolonga mucho más que la propia excavación.

Tratamiento y clasificación

El tratamiento de materiales recuperados en el laboratorio de campo constituye una actividad especializada que exige una planificación y una organización muy cuidadosa. Por ejemplo, ningún arqueólogo llevará a cabo la excavación de un yacimiento pantanoso sin contar, entre su equipo, con expertos en la conservación de madera empapada y sin lo necesario para enfrentarse con ese material. Hay muchos manuales disponibles que abordan tales problemas de conservación. Naturalmente, no solo existen los artefactos, sino también los ecofactos (restos orgánicos y medioambientales), y más adelante veremos cómo han de ser seleccionados para su datación (cap. 4) y análisis (caps. 6 y 7).

Existen, sin embargo, dos aspectos de la actuación de los laboratorios de campo que vamos a exponer aquí brevemente. El primero se refiere a la limpieza de los artefactos; el segundo a su clasificación. En ambos casos hay que valorar de antemano el tipo de problemas que puede plantear el material recién excavado. La limpieza minuciosa de los artefactos constituye una etapa tradicional de las excavacio-

Excavación de un yacimiento urbano

Los yacimientos arqueológicos en ciudades habitadas presentan dos desafíos específicos. Primero, identificar, registrar e interpretar rasgos producidos durante siglos de actividad constructiva, que a veces se reflejan en secuencias estratigráficas muy profundas y complejas. Segundo, por sus propias características, el desarrollo urbano impone presiones económicas; en el caso de la City londinense, que se alza sobre la Londinium romana, estos desafíos resultan colosales. Los trabajos arqueológicos han de planearse minuciosamente y desarrollarse en coordinación con las tareas de construcción y demolición para evitar costosos retrasos.

La excavación Bloomberg

El yacimiento, de 1,2 ha de extensión, se encuentra sobre un río soterrado, el Walbrook. En la década de 1950, una serie de catas revelaron la existencia de un templo romano del siglo III d.C. consagrado al dios Mitra. En 2010, la multinacional financiera Bloomberg decidió construir su sede europea sobre el solar, y un arqueólogo del Museum of London Archaeology (MOLA) quedó integrado en el proyecto.

Planificación y estrategia

El trabajo de archivo y de campo desarrollado por MOLA indicaba que, pese a los efectos destructivos de los trabajos realizados años atrás, en algunas zonas aún podían quedar intactos 7 m de depósitos anegados, y se planteó la excavación de un área de 650 m². El primer problema era cómo estabilizar los perfiles de esta profunda trinchera de excavación (12 m) sin destruir depósitos arqueológicos. Para ello se abrieron una serie de trincheras preliminares y se introdujeron sondas para establecer la posición de estructuras romanas de madera o construcciones medievales de piedra, con vistas a su ulterior retirada. Después se introdujeron pilones de 15 m de profundidad en el terreno.

Entre los principales objetivos del proyecto figuraba comprender mejor los procesos que habían llevado a la formación del paisaje

3.89 (Derecha) La Londres romana estuvo ocupada durante cerca de 400 años, dejando una compleja secuencia estratigráfica. Esta aún sobrevive bajo la Londres moderna, lo que plantea desafíos únicos a los arqueólogos.

3.90 (Izquierda) La excavación en el yacimiento Bloomberg mantuvo ocupado a un equipo de 50 arqueólogos de MOLA durante más de seis meses, en lo que fue la mayor excavación arqueológica en Londres en 20 años.

3.91 (Derecha) El SIG puede ofrecer detallados análisis de la distribución de artefactos, rasgos arqueológicos y ecofactos. En esta imagen, las vigas de madera de época romana han sido resaltadas, tras ser incorporadas al SIG en compañía de su información contextual y dendrocronológica.

3.92-93 Este amuleto de gladiador de ámbar y esta suela de calzado son dos de los 14.000 artefactos de pequeño tamaño encontrados en los niveles romanos. Una vez que estos extraordinarios hallazgos sean restaurados, el proceso de post-excavación podrá acometer su análisis detallado.

en la zona, su posible influencia en el asentamiento primitivo, la gestión y uso que se hacía del caudal del Walbrook, y el paisaje contemporáneo al templo romano.

Técnicas de campo

La dirección general de la excavación recayó sobre un miembro de MOLA, asistido por los arqueólogos que se ocupaban de las distintas zonas del yacimiento. Especialistas, p. ej. geoarqueólogos, se unían al equipo de excavación puntualmente. Todos los arqueólogos implicados fueron adiestrados en técnicas específicas, como el registro de vigas de madera y la identificación de cerámica romana.

Los yacimientos urbanos, con sus cientos de depósitos entrecruzados y superpuestos, requieren aplicar una metodología de excavación estratigráfica por contextos, en el que a cada «evento» en la vida del yacimiento se le asigna un contexto. Cada uno de ellos es dibujado y registrado en fichas individuales, lo que permite reconstruir la estratigrafía tras la excavación. El uso de la matriz de Harris (un diagrama que representa las relaciones estratigráficas entre contextos) es fundamental.

Aunque la importancia de los sistemas digitales de registro no deja de crecer, el dibujo detallado a mano sigue siendo la forma más eficiente de capturar la complejidad de las secuencias estratigráficas. Cada plano de contexto fue digitalizado y registrado en la base de datos Oracle de MOLA en compañía de información contextual y relativa a los artefactos asociados.

Post-excavación y proyección pública

La excavación proporcionó una enorme colección de artefactos: 3 toneladas de cerámica romana; casi 400 fragmentos de tablillas de escritura de madera; y el mejor conjunto de materiales textiles de la Britania romana.

El análisis post-excavación, que de nuevo recayó en el director del proyecto y los arqueólogos más experimentados de su equipo, incluye matrices de Harris del yacimiento con las que proceder a la interpretación de los artefactos y los datos medioambientales. El equipo de estratigrafía aún continúa procesando el material en estrecha colaboración con los correspondientes especialistas. Esta fase de análisis cristalizó en varias publicaciones, que presentan la secuencia estratigráfica (sobretodo del periodo romano), los hallazgos y las tablillas de escritura.

También se puso en marcha un programa de difusión, que incluyó un blog del Walbrook Discovery Program, la grabación de vídeos de la excavación y entrevistas, y un proyecto de memoria oral que recogía los recuerdos de quienes visitaron las excavaciones desarrolladas en los cincuenta. Bloomberg también se ha implicado en este proceso, integrando una zona de exposición permanente de los restos dentro del edificio (Londonmithraeum.com), donde «sumergirse» en la reconstrucción del templo de Mitra y disfrutar de hasta 600 artefactos recuperados durante la excavación. Inaugurada en 2017, en el primer año la exposición recibió más de 100.000 visitas.

Sophie Jackson

3.94 El London Mithraeum emplea juegos de luces para devolver los restos del templo a la vida.

Arqueología forense

La **arqueología forense** combina las disciplinas de la antropología biológica con las técnicas arqueológicas, y es el campo en el que la evidencia arqueológica se presenta como prueba en casos judiciales. La arqueología forense generalmente se ocupa de la recuperación de víctimas de asesinatos o de la excavación de fosas comunes en casos de genocidio. Además, también se encarga de la recuperación e identificación de víctimas de incendios, como por ejemplo tras el incendio de la Torre Grenfell en Londres, en 2017. Su práctica exige conocimientos sobre el esqueleto humano y los mecanismos que llevan a su deterioro, así como sobre los procesos que llevan a la acumulación de sedimentos. Una fosa excavada ayer y una tumba de 2.000 años de antigüedad están sometidas a las mismas leyes estratigráficas.

El valor de las técnicas arqueológicas para la investigación forense comenzó a hacerse patente en la década de 1980, especialmente con la recuperación de represaliados políticos enterrados en fosas comunes en Sudamérica. Proyectos similares se pusieron pronto en marcha en Ruanda, Costa Rica y, especialmente, en los territorios de la antigua República de Yugoslavia tras la matanza de Srebrenica de 1995. Más o menos por la misma época, la policía británica comenzó a apreciar las posibilidades que brindan las técnicas arqueológicas a la recuperación de cadáveres ocultos. Resultaba evidente que las técnicas de teledetección –geofísicas, fotografía aérea, LIDAR– podían ayudar a identificar enterramientos clandestinos. Una vez estos eran hallados, podían ser adecuadamente excavados.

Aunque las técnicas empleadas son las habituales en arqueología, el contexto forense tiene una serie de peculiaridades significativas. Los cuerpos antiguos suelen limitarse al esqueleto y ser químicamente estables, mientras que las víctimas más recientes, por lo general, están en pleno proceso de descomposición, lo que presenta exigencias metodológicas específicas. Las preguntas que hay que hacerle al contexto también son distintas a las que resultan habituales en las excavaciones convencionales. Cuando los arqueólogos forenses acometen la excavación de un cuerpo sepultado, la búsqueda debe centrarse en aquellos aspectos que puedan clarificar cómo se produjo la muerte, y si fue premeditada o accidental. ¿Cómo se excavó la fosa, y con qué herramientas? ¿Se hizo a toda prisa, o se preparó con antelación? ¿Hay restos materiales en la fosa (por ejemplo, hojas o rellenos) que puedan apuntar a otro lugar donde seguir buscando pistas?

El estudio de las poblaciones antiguas proporciona información genérica sobre cuestiones como la estatura, la dieta y la longevidad. Los individuos prehistóricos permanecen anónimos, pero en la arqueología forense las víctimas tienen un nombre, su identificación ha de ser segura, y el proceso de excavación debe desarrollarse de modo que permita al patólogo establecer la causa de la muerte.

La tumba también puede contener pruebas que permitan identificar al culpable. El principio director de la ciencia forense en relación tanto al cuerpo como a la tumba es que «todo contacto deja su marca». En este contexto, estos indicios pueden diferir de aquellos con los que el arqueólogo está familiarizado –fibras textiles, pelos, papel, restos humanos y escamas de pintura– y todos deben ser cuidadosamente recogidos y custodiados para que sirvan como prueba ante un tribunal. Evitar la contaminación entre contextos, incluidas la que puedan traer los propios arqueólogos, es vital.

La investigación forense es una rama en la que las técnicas arqueológicas de prospección y excavación se combinan con éxito con conocimientos bioarqueológicos. Este sigue siendo, sin embargo, un territorio desconocido para la mayoría de arqueólogos, que en estos casos son un componente más dentro una red mucho más amplia formada por científicos forenses, patólogos y criminólogos. Su objetivo es hacer justicia a las víctimas y dar descanso y consuelo a sus familiares.

3.95 Una arqueóloga forense empleada por la International Commission on Missing Persons (ICMP) trabaja en una fosa común en Budak, cerca de Srebrenica (Bosnia-Herzegovina).

nes. Sin embargo, muchas de las técnicas científicas nuevas (véase parte II) ponen de manifiesto que los artefactos *no* deben ser limpiados antes de que un especialista haya tenido la ocasión de examinarlos. Por ejemplo, ahora sabemos que se suelen conservar residuos de comida en las vasijas y restos de sangre en los útiles líticos (cap. 7). Debe evaluarse esta posibilidad antes de que se destruya la evidencia.

Sin embargo, la mayoría de los artefactos deben ser limpiados, en mayor o menor medida, si van a ser seleccionados y clasificados. La selección inicial parte de categorías generales como útiles líticos, cerámicas y objetos de metal. Luego, estas categorías se subdividen o clasifican para crear grupos más manejables que serán posteriormente estudiados. La clasificación suele hacerse según tres tipos de características o **atributos:**

1 atributos *superficiales* (que incluyen la decoración y el color);
2 atributos *formales* (las dimensiones y la propia forma);
3 atributos *tecnológicos* (materia prima original).

Los artefactos que comparten atributos similares se agrupan en tipos artefactuales –de ahí el término *tipología*, que se refiere simplemente a la creación de estos tipos.

La tipología predominaba en el pensamiento arqueológico hasta la década de 1950 y todavía desempeña un papel importante. El motivo es evidente. Los artefactos constituyen una parte sustancial del registro arqueológico y la tipología ayuda a establecer un orden en este conjunto de datos. Thomsen demostró ya hace tiempo que los artefactos podían ser ordenados según un sistema de tres edades, una secuencia de piedra, bronce y hierro. Este descubrimiento explica el uso continuado de la tipología como método de datación (cap. 4). También se ha empleado para definir las entidades arqueológicas de un periodo determinado. Las agrupaciones de los tipos de artefactos (y de construcciones) de una época y lugar concreto se denominan *conjuntos*, y las sumas de estos reciben el nombre de *culturas arqueológicas*. Estas categorías fueron establecidas hace mucho tiempo, siendo definidas de forma sistemática por vez primera por Gordon Childe en 1929:

> *Encontramos que distintos tipos de restos –cerámica, accesorios, adornos, ritos funerarios y tipos de casa– siempre aparecen juntos. A dichos conjuntos de objetos asociados los denominaremos «grupo cultural» o, simplemente, una «cultura». Asumimos que ese conjunto es la expresión material de lo que hoy denominaríamos un «pueblo».*

Como veremos en la parte II, la dificultad surge cuando intentamos traducir esta terminología en función del ser humano y relacionar una cultura arqueológica con un grupo real de hombres del pasado.

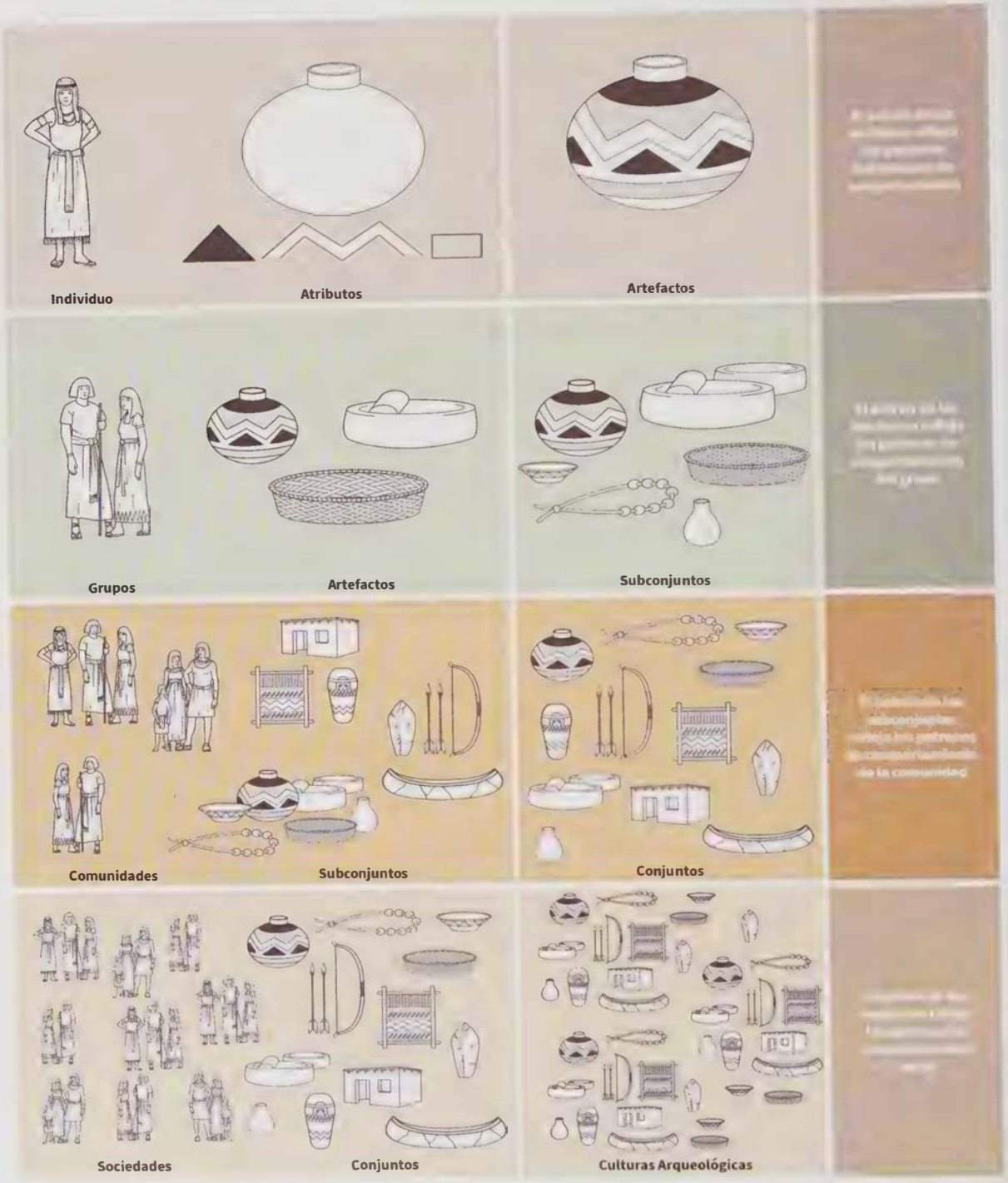
Tipos, conjuntos y culturas son, todos ellos, construcciones artificiales creadas para poner orden en los datos. La trampa en la que cayeron las generaciones anteriores de investigadores fue permitir que esas construcciones determinasen la reflexión sobre el pasado, en vez de utilizarlas simplemente como un medio de dar forma a la evidencia. Ahora reconocemos con más claridad que se necesitan clasificaciones distintas para las diferentes preguntas que queremos responder. Un estudioso de la tecnología cerámica basaría una clasificación en las variedades de materia prima y en los métodos de fabricación, mientras que quien investigue los usos de la cerámica para el almacenaje, cocina, etc., lo haría según su forma y tamaño. Nuestra capacidad para elaborar y emplear correctamente las clasificaciones se ha incrementado enormemente gracias a los ordenadores, que permiten a los arqueólogos comparar los atributos de miles de objetos a la vez.

El trabajo posterior a la excavación no acaba en la limpieza, etiquetado y clasificación de los artefactos. La conservación también es capital no solo para el almacenamiento a largo plazo de las colecciones, sino también para su gestión. El material ha de ser conservado y estar disponible para la investigación futura, su posible reinterpretación y, en algunos, casos, su exhibición pública, sea permanente o temporal.

Insistir, por último, en que todo el esfuerzo realizado será en balde si no se publican los resultados, primero como informe provisional y posteriormente en una monografía (cap. 15).

Resumen

- Antes de iniciar la excavación el desarrollo de un *proyecto de investigación* que consiste en la formulación de una pregunta clara, la recolección y registro de la evidencia, el procesamiento y el análisis de las mismas y, finalmente, la publicación de los resultados.
- Los arqueólogos identifican la ubicación de los yacimientos mediante la *prospección* y el *reconocimiento aéreo*. La primera adopta varias formas, incluida la *prospección de superficie*, que supone el reconocimiento directo de potenciales yacimientos, registrando la concentración de estructuras o artefactos para obtener cierta idea de la disposición del yacimiento. La prospección aérea se hace con auxilio de fotografías tomadas desde el aire. Es frecuente que las fotografías tomadas desde una cometa, un globo o una aeronave nos revelen estructuras que no resultan visibles desde el suelo. Estas fotos pueden servir para la elaboración de mapas y planos preliminares.
- La elaboración de *mapas* es la clave para el registro adecuado de la mayor parte de la información obtenida mediante la prospección. Los *SIG* (Sistemas de Información Geográfica) son un conjunto de equipamiento



3.96 Términos empleados en las clasificaciones arqueológicas, desde los atributos (forma, decoración) de un recipiente cerámico a una cultura arqueológica completa: diagrama elaborado por el arqueólogo norteamericano James Deetz (1930-2000). La columna de la derecha presenta el comportamiento humano que se infiere en cada nivel. Hasta qué punto pueden hacerse inferencias de comportamiento se discute en el cap. 12.

y software informático que sirve para la gestión y la manipulación de la información geográfica, siendo una de las principales herramientas empleadas por la arqueología para el mapeado de yacimientos.

- Se emplean diversos métodos para obtener *información* acerca del *subsuelo* antes de la excavación, métodos que pueden ser no destructivos. El *radar de penetración* (GPR), p. ej., emplea ondas de radio para penetrar el terreno y detectar estructuras. También se emplean métodos de *resistividad eléctrica, prospecciones magnéticas* e incluso detectores de metales, además de técnicas *geoquímicas*.
- La *excavación* es fundamental en el trabajo de campo, revela actividades humanas en un periodo específico del pasado y sus transformaciones. La estratigrafía se fundamenta en la *ley de la superposición;* si un estrato se sitúa sobre otro, este segundo será, por lo general, más antiguo. La excavación es un método costoso y destructivo, y solo debe ser empleado si las preguntas que la investigación requiere no pueden ser respondidas mediante la aplicación de técnicas no destructivas de prospección.
- Los artefactos que comparten *atributos* similares son frecuentemente agrupados en *tipologías*. Los grupos de artefactos que pertenecen a un periodo y a un entorno geográfico determinado se denominan *conjuntos*, que a menudo sirven para definir las *culturas arqueológicas*.

Lecturas adicionales

Introducciones de interés a los métodos de localización y prospección de yacimientos arqueológicos:

Conyers, L. B., *Interpreting Ground-Penetrating Radar for Archaeology,* Walnut Creek, CA, Left Coast Press, 2012.

English Heritage, *Geophysical Survey in Archaeological Field Evaluation,* Swindon, English Heritage, ²2008.

Forte, M. y Campana, S. (eds.), *Digital Methods and Remote Sensing in Archaeology: Archaeology in the Age of Sensing,* Nueva York, Springer, 2017.

Gaffney, V. y Gater, J., *Revealing the Buried Past. Geophysics for Archaeologists,* Stroud, Tempus, 2003.

Oswin, J., *A Field Guide to Geophysics in Archaeology,* Berlín, Springer, 2009.

Schmidt, A. *et al., EAC Guidelines for the Use of Geophysics in Archaeology,* Berlín, Springer, 2015.

Wheatley, D. y Gillings, M., *Spatial Technology and Archaeology: The Archaological Applications of SIG,* Londres, Routledge, 2002.

Wiseman, J. R. y El-Baz, F. (eds.), *Remote Sensing in Archaeology* (con CD-Rom), Berlín, Springer, 2007.

De utilidad para neófitos, y bellamente ilustrado:

Catling, C., *Practical Archaeology: A Step-by-Step Guide to Uncovering the Past,* Leicester, Lorenz Books, 2009.

Entre los manuales de campo más empleados se encuentran:

Carver, M., *Archaeological Investigation,* Abindon y Nueva York, Routledge, 2009.

Collis, J., *Digging up the Past: An introduction,* Stroud, Sutton, 2004.

Drewett, P. L., *Field Archaeology: An Introduction,* Londres, Routledge, ²2011.

Hester, T. N.; Shafer, H. J. y Feder, K. L., *Field Methods in Archaeology,* Walnut Creek, CA, Left Coast Press, ⁷2008. [Métodos americanos.]

Roskams, S., *Excavation,* Cambridge y Nueva York, Cambridge University Press, 2001.

Scollar, I.; Tabbagh, A.; Hesse, A. y Herzog, I., *Archaeological Prospecting and Remote Sensing,* Cambridge y Nueva York, Cambridge University Press, 1990.

Zimmerman, L. J. y Green, W. (eds.), *The Archaeologist's Toolkit* (7 vols.), Walnut Creek, AltaMira, 2003.

Y la revista *Archaeological Prospection* (desde 1994).

4 ¿Cuándo? Métodos de datación y cronología

El estudio de la historia nos da acceso a cientos de años de cultura escrita, pero solo la arqueología nos permite la totalidad del pasado humano, que se extiende por miles y aun millones de años. Este capítulo examinará las distintas formas en las que, como arqueólogos, podemos datar los acontecimientos de este vasto pasado.

Puede sorprender que, para ello, no sea siempre necesario conocer la duración en años de un acontecimiento concreto. A veces basta saber el orden en que suceden. Ordenando artefactos, podemos estudiar los cambios tecnológicos entre una fase y la siguiente, incluso sin saber cuánto duró cada etapa o cuántos años hace que tuvieron lugar esos avances. Este concepto de que algo es más antiguo (o más reciente) en relación a otra cosa constituye la base de la datación relativa.

De cualquier forma, también queremos saber la antigüedad exacta de las distintas partes de la secuencia: para ello necesitamos métodos de datación absoluta. Las fechas absolutas nos ayudan a averiguar la rapidez con que se produjeron cambios como la aparición de la agricultura, y si surgieron simultáneamente o en momentos diferentes en las distintas regiones del planeta. Así, los arqueólogos emplean métodos para establecer esta datación según los materiales disponibles, su antigüedad y las cuestiones que susciten.

La medición del tiempo

En el curso de nuestras propias vidas, percibimos el paso del tiempo por la alternancia de oscuridad y luz de la noche y el día y, luego, por el ciclo anual de las estaciones. Durante la mayor parte de la *historia* humana, estos fueron los únicos medios de medir el tiempo. Como veremos, algunos métodos de datación todavía se basan en el ciclo anual de las estaciones. Sin embargo, los sistemas arqueológicos de datación se han ido apoyando cada vez más en otros procesos físicos, en su mayoría imperceptibles para el ojo humano. El más significativo de ellos es el empleo de relojes radiactivos.

Todos estos métodos acarrean un inevitable margen de error, expresado en forma de horquillas de cientos y a veces incluso miles de años. Pero si bien las técnicas empleadas son cada vez más precisas, la principal fuente de error sigue siendo el arqueólogo –por no elegir correctamente sus muestras, contaminarlas o por malinterpretar los resultados.

Nuestra escala temporal en años debe asignar fechas desde un momento concreto. En el mundo cristiano se usa, por convención, el nacimiento de Cristo, supuestamente acaecido en el año 1 d.C. (no existe el año cero), contándose los años hacia atrás antes de Cristo (a.C.) y hacia delante después de Cristo (d.C. o, en latín, *Anno Domini*, AD, traducción de «En el año del Señor»), mientras que para los musulmanes el momento básico fijado es la salida del Profeta de La Meca, o Hégira (622 d.C. del calendario cristiano). Debido a estas diferencias, y para no parecer culturalmente tendenciosos, cada vez más investigadores prefieren el uso de a.e.c. –«antes de la era común»– o BCE –*Before the Common Era*– y de e.c. –«de la era común»– o CE –*Common Era*–, en lugar de a.C. y d.C.

Los científicos que obtienen fechas por métodos radiactivos han optado por contar los años «desde el presente» (BP, *Before Present*). Pero, dado que también necesitan un punto de partida estable, cuando usan BP quieren decir «antes de 1950» (el año aproximado en que se fijó el primer método radiactivo, el radiocarbono). Esto es práctico para los científicos, pero para el resto puede resultar confuso (400 BP no es hace 400 años, sino el 1550 d.C., hace unos 470 años en la actualidad). Por tanto, lo más cómodo es transformar cualquier fecha BP de los últimos milenios al sistema a.C./d.C.

Sin embargo, para el Paleolítico (que se remonta desde hace dos o tres millones de años hasta el 10.000 a.C.), los arqueólogos utilizan indistintamente los términos BP y «hace… años», ya que una diferencia de unos 70 años o más resulta irrelevante. Para esta época remota, los yacimientos o eventos se fechan, en el mejor de los casos, a unos pocos miles de años de su fecha «real». Si hasta las fechas más exactas para el Paleolítico solo nos dan perspectivas

momentáneas de esa época con intervalos de varios milenios, está claro que los arqueólogos nunca pueden aspirar a reconstruir el Paleolítico al modo de la historia convencional. Por otra parte, los paleolitistas pueden conseguir nuevas perspectivas sobre algunos de los cambios generales a largo plazo que determinaron el modo en que evolucionó el hombre moderno –perspectivas que son inaccesibles para los arqueólogos que trabajan con periodos de tiempo más breves, en los que, en cualquier caso, puede haber muchos más «detalles» para discernir con facilidad el patrón general.

Datación relativa

El primer paso en buena parte de la investigación arqueológica implica ordenar las cosas en secuencias. Los objetos a disponer secuencialmente pueden ser los depósitos arqueológicos de una excavación estratigráfica (véase p. 108), o los artefactos y estilos, como en una secuencia tipológica. Los cambios climáticos también dan lugar a secuencias medioambientales locales, regionales y globales –la más destacada es la secuencia de las fluctuaciones globales durante la Era Glacial (véanse pp. 135-136)–. Todas ellas pueden ser utilizadas para la datación relativa.

Estratigrafía

La *estratigrafía* estudia la colocación o deposición de estratos o niveles (también llamados depósitos) superpuestos. Desde el punto de vista de la datación relativa, el principio fundamental es que el nivel inferior se depositó primero y, por tanto, antes que el superior. De esta forma, una sucesión de estratos proporcionaría una secuencia cronológica relativa, desde los más antiguos (abajo) a los más modernos (arriba).

Muchas excavaciones arqueológicas buscan determinar secuencias estratigráficas. Parte de este trabajo consiste en detectar si ha habido alguna alteración natural o humana de los niveles desde su primera deposición (como basureros excavados por ocupantes posteriores en estratos más antiguos, o madrigueras de animales). Armado de una información estratigráfica cuidadosamente recogida, el arqueólogo puede proponer una secuencia relativa fiable de la deposición de los distintos estratos.

Lo que queremos fechar no son tanto los propios depósitos o niveles como los artefactos, estructuras y restos orgánicos presentes en ellos que, a la larga, nos revelarán las actividades humanas del pasado. Aquí reside la importancia de la *asociación*. Cuando decimos que dos objetos fueron hallados en asociación dentro del mismo depósito arqueológico, queremos decir, por lo general, que quedaron sepultados a la vez. Siempre que sea un depósito sellado y sin intrusiones estratigráficas de ningún otro, cabe afirmar que los objetos asociados no son más recientes que el propio depósito. Una serie de estratos sellados proporciona, de este modo, una secuencia –una cronología relativa– de la época en que quedaron enterrados los objetos asociados en esos depósitos.

Esto es crucial, porque si más tarde se puede dar una fecha absoluta a uno de estos objetos, entonces será posible asignar dicha fecha también al depósito sellado y a los demás objetos asociados a él. Una serie de datos de este tipo, que procedan de niveles distintos, proporcionará una cronología absoluta para toda la secuencia. Esta interconexión de las secuencias estratigráficas con los métodos de datación absoluta proporciona la base más fiable para fechar los yacimientos y sus contenidos.

El ejemplo de la fig. 4.1 es un perfil realizado por sir Mortimer Wheeler (cuadro, p. 31) en un antiguo tell en el valle del Indo (actual Pakistán). El yacimiento tenía intrusiones más recientes, pero la secuencia de niveles aún resultaba visible, y el sello de Harappan, cuya fecha se conoce y que fue hallado en un contexto sellado en la capa 8, nos permite fechar esa capa y el muro adyacente.

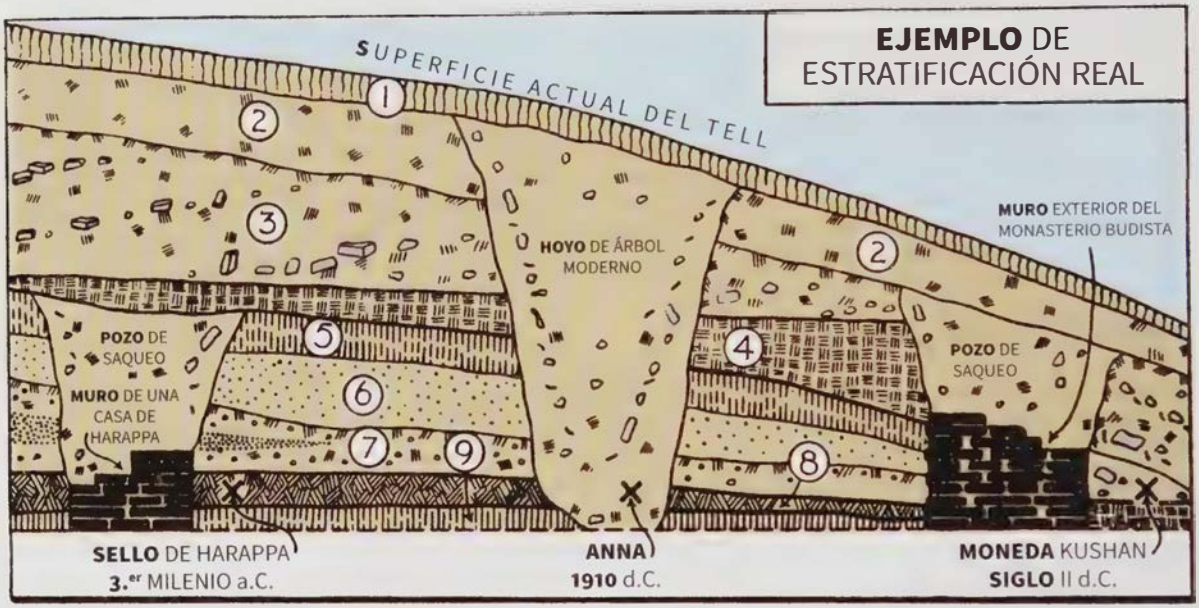
Pero atención. Hasta ahora hemos datado (de forma relativa y, con suerte, absoluta) la época de formación de los depósitos y su material asociado. Sin embargo lo que queremos fechar y reconstruir, en última instancia, son las actividades y comportamiento humanos del pasado que representan esos depósitos y materiales. Si uno de esos niveles es un basurero con cerámica, nos interesa el propio nivel como ejemplo de la actividad humana, y su fecha será la del uso humano del mismo. También será la fecha de la inhumación definitiva de la cerámica; pero no la del uso de la misma, que pudo emplearse decenas o cientos de años antes de ser desechada. Por tanto, siempre hay que tener claro cuál es la actividad que se intenta o que cabe razonablemente fechar, dadas las circunstancias.

Tipología

Los artefactos, edificios y demás creaciones humanas de nuestro entorno sabemos ordenarlas en una secuencia cronológica aproximada. Un modelo de aeronave aparenta ser más antiguo que otro, un conjunto de prendas parece estar más «pasado de moda» que el siguiente. ¿Cómo aprovechar esta capacidad de datación relativa?

Los arqueólogos clasifican un artefacto, pongamos una vasija, a partir de sus atributos específicos de material, forma y decoración. Varias vasijas con los mismos atributos constituyen un *tipo*, y la *tipología* agrupa a los artefactos en esos tipos. Hay dos conceptos que sirven de base a la idea de elaborar una datación relativa mediante la tipología.

El primero es que los productos de un periodo y lugar determinados tienen un estilo reconocible: su forma y decoración distintivas caracterizan, en cierto modo, la



4.1 Dibujo de Mortimer Wheeler de la sección transversal de un túmulo o tell del valle del Indo (Pakistán). La alteración ocasionada por los hoyos dificulta la datación, pero el sello de Harappa, p. ej. (cuya edad se conoce por sellos similares hallados en otros lugares), situado en un contexto sin alterar en el estrato 8, ayuda a fechar el nivel y el muro contiguo.

sociedad que los creó. El arqueólogo o el antropólogo a menudo pueden reconocer y clasificar los artefactos según su estilo y, en consecuencia, asignarles un lugar concreto dentro de una secuencia tipológica.

El segundo concepto es que el cambio estilístico (de forma y decoración) de los artefactos suele ser bastante gradual y evolutivo. Esta idea procede de la teoría darwinista de la evolución de las especies (véase cuadro, p. 27), adoptada por los arqueólogos del siglo XIX, quienes vieron práctico lo de «cada oveja con su pareja». En otras palabras, los artefactos concretos (p. ej., los puñales de bronce) fabricados hacia la misma época suelen ser similares, mientras que los creados con una diferencia de varios siglos serán distintos por los cambios acumulados. El resultado es, por tanto, que cuando nos enfrentemos a una serie de puñales de fecha desconocida, será lógico que los ordenemos primero en una secuencia que ubique cerca a los más parecidos entre sí. Es probable que esta sea la secuencia cronológica correcta, ya que sigue el principio de «cada oveja con su pareja». El diagrama (fig. 4.2) compara diseños de automóviles y hachas prehistóricas de Europa, ordenados en una secuencia cronológica relativa. De cualquier forma, el ritmo de cambio (un siglo para los automóviles y un milenio para las hachas) solo puede ser determinado por métodos de datación absoluta.

Para muchos propósitos, el mejor modo de asignar una fecha relativa a un artefacto es compararlo con otro ya identificado dentro de un sistema tipológico asentado. Las tipologías cerámicas suelen ser la piedra angular del sistema cronológico: la cerámica es ubicua, debido a su durabilidad, y existen multitud de secuencias regionales. Un buen ejemplo es la del Sudoeste de EEUU, que se muestra parcialmente en la fig. 4.3. Si la asociamos a la secuencia estratigráfica de los depósitos que pueden ser fechados por métodos absolutos, entonces se podrán asignar fechas absolutas los artefactos de la secuencia tipológica.

Los distintos tipos de artefactos cambian de estilo a ritmos diferentes y, por lo tanto, varían las distinciones cronológicas que indican. La decoración cerámica suele cambiar más rápido (en apenas unas décadas), lo que la hace muy útil para establecer de una secuencia tipológica. La forma de una vasija o recipiente puede, por otro lado, estar determinada por consideraciones prácticas, como el almacenaje de agua, que no tiene por qué alterarse en cientos de años.

Otros artefactos, como las armas y utensilios de metal, pueden variar en su estilo con bastante rapidez y, por tanto, resultar útiles como indicadores cronológicos. Por el contrario, la forma de los instrumentos líticos suele cambiar con gran lentitud y, en consecuencia, raras veces es un indicador sensible del paso del tiempo, salvo en periodos mucho más largos.

Seriación

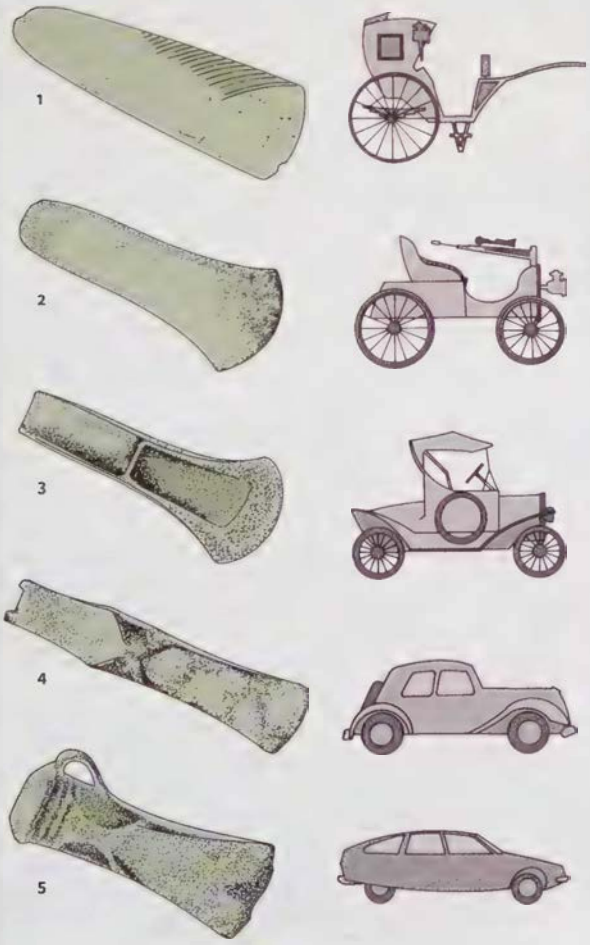
Las implicaciones del principio de «cada oveja con su pareja» se han desarrollado más para hacer frente a asociaciones de objetos (industrias) que a las formas de objetos concretos considerados de forma aislada. Esta téc-

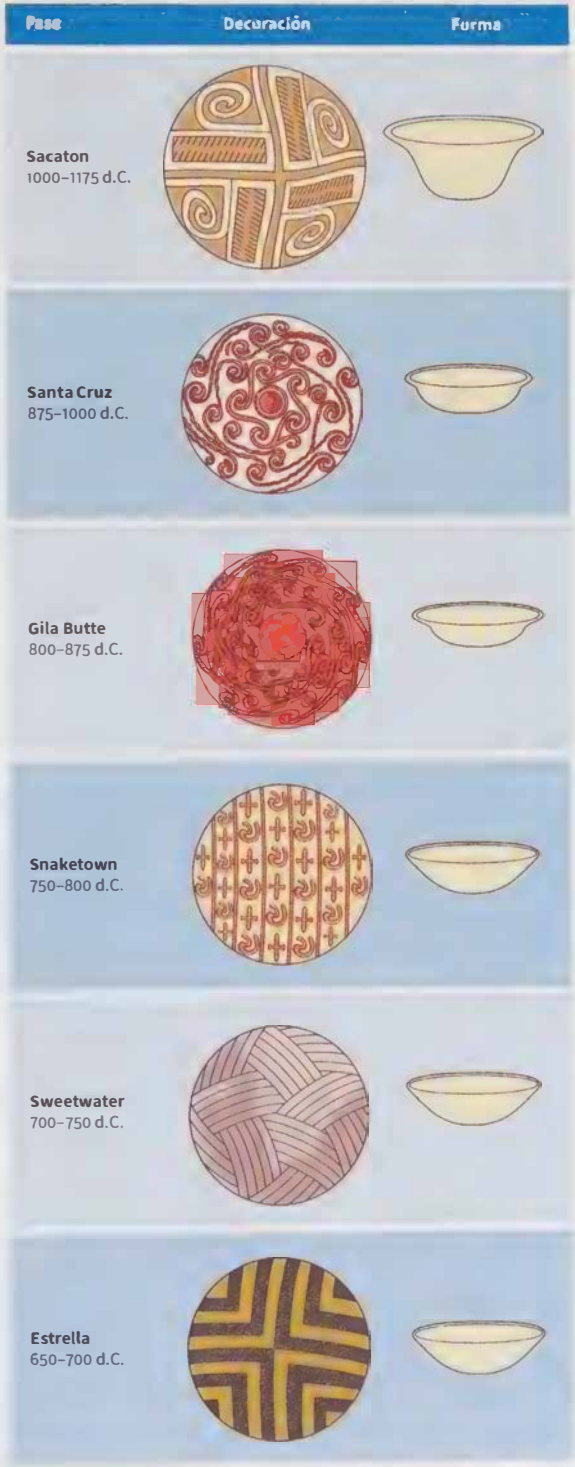
nica de *seriación* permite ordenar los conjuntos artefactuales en una sucesión, u ordenación seriada, que luego se aplica para determinar su ordenación temporal: por tanto, es un ejercicio de cronología relativa.

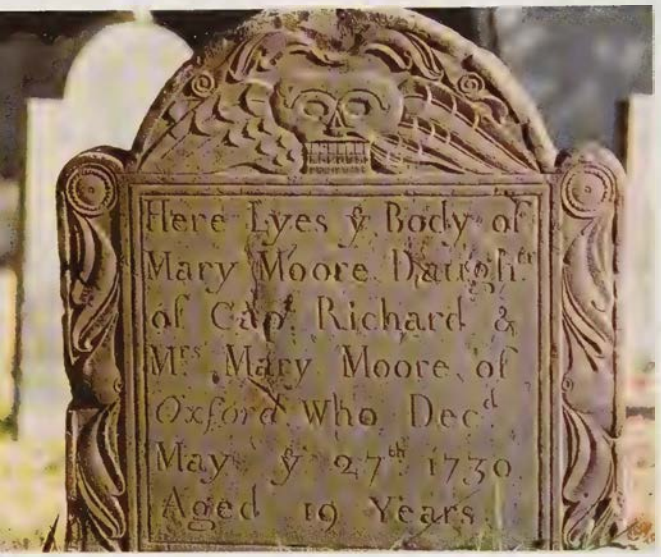
Sir Flinders Petrie (cuadro, p. 31), pionero de la arqueología en Egipto, fue uno de los primeros en desarrollar técnicas para ordenar las tumbas de una necrópolis, considerando de forma sistemática las asociaciones entre las distintas formas cerámicas halladas en ellas. El testigo fue recogido medio siglo más tarde por arqueólogos norteamericanos, que cayeron en la cuenta de que la frecuencia

4.3 (Derecha) Tipología cerámica, ejemplificada por esta secuencia de 500 años de cambio de estilos en vasijas Hohokam, del Sudoeste de EEUU.

4.2 (Abajo) La clasificación de los tipos artefactuales en una secuencia se basa en dos conceptos simples: primero, que los productos de un periodo y lugar dados tienen un estilo o diseño característico; y segundo, que los cambios estilísticos son graduales o evolutivos. Las transformaciones graduales del diseño son evidentes en la historia del automóvil (arriba) y la del hacha prehistórica europea [(1) piedra, (2-5) bronce]. Sin embargo, el ritmo de cambio (un siglo para el automóvil, varios milenios para el hacha) tiene que deducirse mediante métodos de datación absoluta.

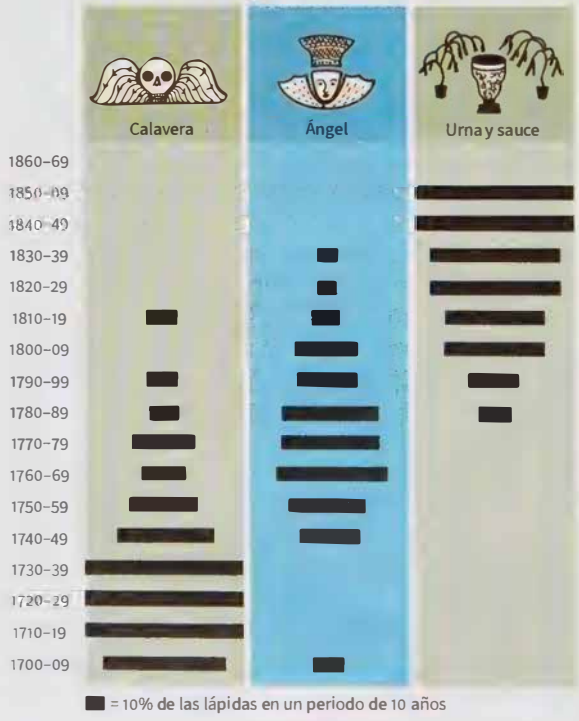






4.4 Seriación de frecuencia: el cambio en la popularidad (o frecuencia) de tres diseños de lápidas sepulcrales en los cementerios del centro de Connecticut, desde el 1700 al 1860. El auge y declive de popularidad ha dado lugar a la característica curva de acorazado que indica el éxito cambiante de cada estilo.

4.5 Al igual que en otras zonas de Nueva Inglaterra, el modelo de calavera (en auge en 1710-1739) fue sustituido gradualmente por el ángel (en apogeo de 1760 a 1789) que, a su vez, fue desplazado por la urna y el sauce (1840-1859).



de un determinado estilo cerámico, a juzgar por la posición estratigráfica de los hallazgos, suele ser baja al principio para ganar después en popularidad durante un tiempo, hasta que su número vuelve a descender (fenómeno que da origen a un diagrama con forma similar a la de un acorazado visto desde arriba; de ahí el nombre con el que se le suele designar, «curva de acorazado»). Esto les permitió comparar la cerámica recuperada en diversos yacimientos de la misma región, cuya secuencia estratigráfica era parcial, y ordenarlas de acuerdo con la frecuencia de hallazgo de dichos tipos cerámicos y con la pauta descrita.

El diagrama (fig. 4.5) muestra la aplicación de esta técnica al estudio de tres diseños de lápidas funerarias en los cementerios de la región central de Connecticut entre 1700 y 1860 d.C. La popularidad fluctuante de los tres estilos resulta en sucesivas curvas de acorazado; como en otras regiones de Nueva Inglaterra, la «calavera» (cuya popularidad alcanza su apogeo en 1710-1739) es gradualmente reemplazada por el «ángel» (1760-1789), y este a su vez por la «urna y el sauce» (1840-1859).

La seriación ha sido empleada en un contexto arqueológico por el arqueólogo norteamericano Frank Hole en sus excavaciones en Deh Luran, Irán. Los conjuntos de cerámica neolíticas que estudiaba procedían de contextos estratigráficos, lo que hizo posible su comparación por seriación de frecuencias con referencia a sus estratos de origen, demostrando una vez más la validez del método.

Datación lingüística

El estudio de las lenguas también puede ser un útil método para establecer cronologías relativas. Las primeras

4.6 Seriación de frecuencia: clasificación de Frank Hole para los tipos de vasijas de cerámica de Susa «Black-on-Buff» de los yacimientos de la Llanura de Deh Luran, Irán. Las curvas de acorazado vuelven a ser claras, señalando los auges y descensos de popularidad. La excavación estratigráfica confirmó la validez de esta secuencia.

afirmaciones proponían que podría constituir algún tipo de método de datación absoluta; han sido rechazadas casi por completo (y con razón). Sin embargo, el método sigue siendo de auténtico interés desde el punto de vista de la cronología relativa. (Véase también cuadro, p. 469.)

El principio básico es simple. Si tomamos dos grupos de personas que hablen la misma lengua y los separamos sin que vuelva a haber contacto entre ellos, ambos grupos seguirán hablando, sin duda, el mismo idioma. Pero, a lo largo de los años se producirán cambios en cada población; se inventarán e introducirán palabras nuevas, mientras que otras caerán en desuso. De este modo, tras unos pocos siglos, los dos grupos independientes ya no seguirán hablando exactamente la misma lengua; después de unos pocos miles de años, el idioma de un grupo será casi ininteligible para el otro.

El campo de la **lexicoestadística** estudia tales cambios de vocabulario. Un método habitual consiste en elegir una lista de 100 o 200 términos corrientes y ver cuántos de ellos comparten una raíz común en las dos lenguas a comparar. Las coincidencias entre esos 100 o 200 vocablos dan una idea de cuánto se han separado ambos idiomas desde la época en que eran una sola.

La **glotocronología,** una disciplina bastante menos asentada, pretendería ir más allá y usar una fórmula que dé, a partir de esta medida de similitud, cuántos años hace que se han separado las dos lenguas. Morris Swadesh (1909-1967) llegó a la conclusión de que dos lenguas relacionadas conservarían un porcentaje del vocabulario común original del 86% tras un periodo de separación de 1.000 años. Sin embargo, no existe de hecho una base para fijar un ritmo de cambio constante y cuantificable: en el cambio lingüístico influyen muchos factores (entre ellos, la existencia de escritura).

Nuevos métodos más sofisticados, incluido el *análisis de redes* (cap. 5), se vienen aplicando para explorar la relación en las variaciones en lenguas y en artefactos. También permitirán hacer comparaciones cuantitativas más precisas, así como la «calibración» de las escalas temporales lingüísticas en lo que atañe a transformaciones documentadas (al estar recogidas por escrito) como, p. ej., las que se produjeron entre el latín y las lenguas romances que de él se derivan, o entre las primeras lenguas semíticas y sus versiones más recientes, incluyendo el árabe. Dicho enfoque ha sido desarrollado empleando el **análisis filogenético** que posibilita el desarrollo de diagramas arbolados, sobre todo a partir de la información léxica, y la comparación posterior de nódulos de fecha desconocida con los puntos de divergencia lingüística cuyas fechas sí conocemos. En el 2003, Russell Gray y Quentin Atkinson lo emplearon para situar el momento de la primera separación de la familia lingüística indoeuropea nada menos que hace 9.000 años.

Cambio climático y cronología

Hemos hablado ya de las secuencias que se pueden establecer estratigráficamente para yacimientos concretos o tipológicamente para artefactos. Hay además una categoría de secuencias muy importante, basada en los cambios climáticos, que ha demostrado su utilidad en la datación relativa a escala local, regional e incluso global.

También se pueden fechar algunas de estas secuencias medioambientales con varios métodos absolutos. (El impacto de las fluctuaciones ambientales sobre la vida humana se discutirá con más detalle en el cap. 6.)

Cronología del Pleistoceno

La idea de la existencia de una gran Era Glacial (el Pleistoceno) nos ha acompañado desde el siglo XIX. A medida que las temperaturas descendían, la capas de hielo –o glaciares– se extendieron, cubriendo grandes áreas y haciendo descender el nivel del mar (el agua perdida quedó almacenada en forma de hielo). Los primeros geólogos y paleoclimatólogos que estudiaron los depósitos geológicos se dieron cuenta de que la Era Glacial no era una etapa larga e ininterrumpida de clima frío: observaron lo que se conoce como las cuatro glaciaciones principales o periodos de avance del hielo (denominadas, de la más antigua a la más reciente, Günz, Mindel, Riss y Würm en la Europa continental; en América se escogieron nombres diferentes –Wisconsin, p. ej., es el equivalente del Würm–). Interrumpiendo estos periodos fríos hubo intervalos conocidos como interglaciales. A las fluctuaciones más pequeñas dentro de esas fases principales se las llamó *estadiales* e *interestadiales*. Hasta la aparición de los métodos de datación absoluta, como los relojes radioactivos (véase *infra*), los arqueólogos dependieron en gran medida, para la datación del Paleolítico, de tentativas de correlacionar los yacimientos arqueológicos y su secuencia glacial. Lejos de los mantos de hielo, en regiones como África, se hicieron esfuerzos enérgicos para vincular los yacimientos a las fluctuaciones de las precipitaciones (*pluviales* e *interpluviales*): la esperanza residía en que esas fases encajaran de algún modo con la secuencia glacial.

Ahora sabemos que las fluctuaciones climáticas de la Era Glacial fueron mucho más complejas de lo que se creyó en un principio. Desde el comienzo del Pleistoceno, hace 2,6 millones de años, hasta hace unos 780.000 años (el final del Pleistoceno Inferior), se produjeron quizá diez periodos fríos separados por intermedios más cálidos. El Pleistoceno Medio y Superior puede haberse caracterizado por otras ocho o nueve etapas distintas de clima cálido, hace entre 780.000 y 10.000 años. (El periodo de clima cálido conocido como Holoceno abarca los últimos 10.000 años.) Los arqueólogos ya no dependen de los complicados avances glaciares y los rechazan como base para la datación

del Paleolítico, aunque las fluctuaciones del Pleistoceno y el Holoceno, registradas en las **columnas de sedimentos marinos,** las **columnas de hielo** y los sedimentos que contienen polen, han demostrado tener un valor considerable por lo que respecta a la datación.

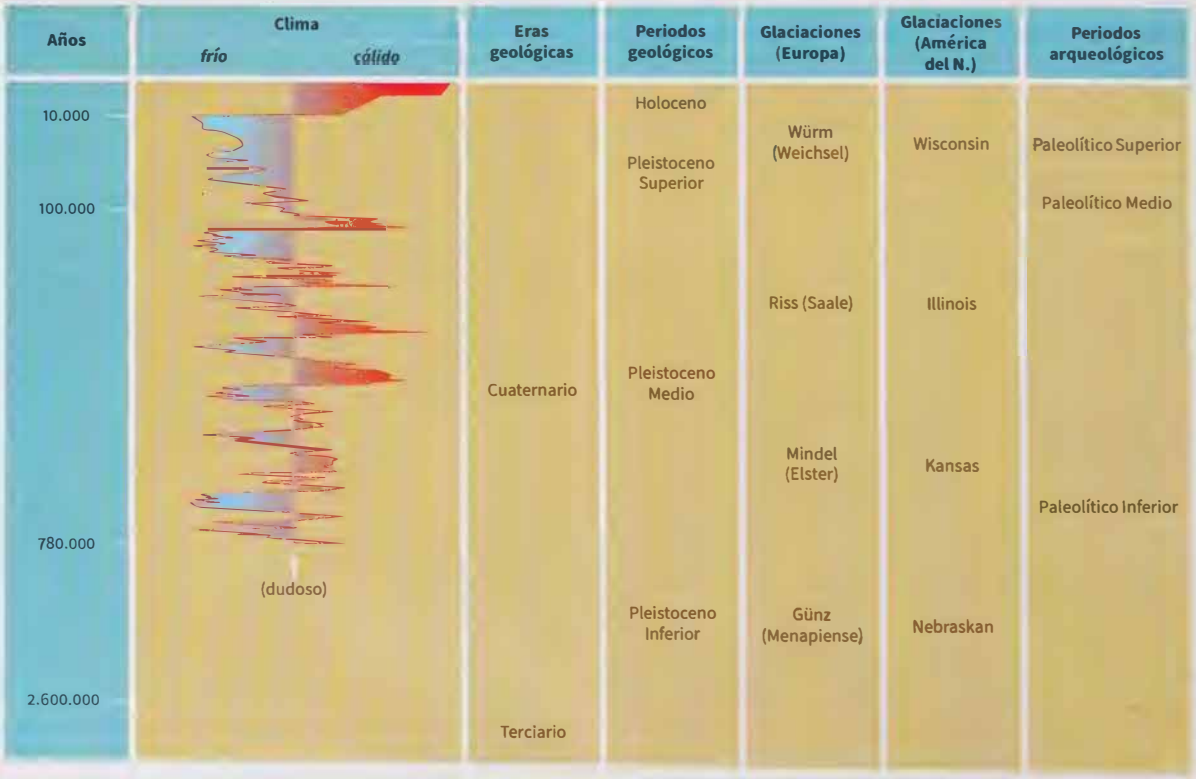
Columnas de sedimentos marinos y columnas de hielo

Las columnas de sedimentos marinos, extraídas del lecho oceánico, proporcionan el registro más coherente de los cambios climáticos a escala mundial. Estas columnas contienen conchas de microorganismos marinos conocidos como *foraminíferos,* depositadas en el fondo oceánico por el avance lento y progresivo de la sedimentación. Las variaciones en la estructura composicional de esas conchas constituyen un indicador sensible de la temperatura del mar. Así, los episodios fríos de las columnas de sedimentos marinos se vinculan a los periodos glaciales de avance del hielo, y los cálidos a las fases interglaciales o interestadiales de retirada del mismo. También se pueden aplicar el radiocarbono y la **datación por las series del uranio** (véase *infra*) a las conchas de foraminíferos para proporcionar fechas absolutas de la secuencia, que se remonta a 2,3 millones de años atrás.

Como con las columnas de sedimentos marinos, las muestras extraídas del hielo polar ártico y antártico han sido utilizadas para generar secuencias impresionantes que revelan las oscilaciones climáticas. Los niveles de hielo compactado forman depósitos anuales para los últimos 2.000-3.000 años, que pueden proporcionar dataciones absolutas para ese periodo. Para periodos anteriores –y a mayores profundidades–, la estratificación anual ya no resulta visible y la datación de las columnas de hielo es mucho menos precisa. Se han hecho buenas correlaciones a partir de las oscilaciones climáticas deducidas del análisis de las columnas de sedimentos marinos.

Las columnas de hielo también pueden preservar trazas de grandes erupciones volcánicas, planteándose la posibilidad, al menos teórica, de ponerles una fecha exacta, como la enorme erupción de Thera, que sacudió el Egeo hace unos 3.500 años (y que muchos investigadores vinculan a la destrucción de los palacios minoicos en Creta; véase cuadro, pp. 160-161). En la práctica, sin embargo, es difícil asegurar que la huella de un evento volcánico presente en el hielo represente una erupción específica de la que tenemos información histórica –puede estar asociada a una erupción producida en otro lugar del mundo y de la que no tenemos noticia.

4.7 Cuadro resumen de los principales cambios climáticos, la terminología glacial y los periodos arqueológicos del Pleistoceno.



4.8 Foraminíferos. Estas minúsculas conchas (de no más de 1 mm) se encuentran presentes en los sedimentos marinos. El análisis (véase p. 234) de capas sucesivas de sedimentos puede delatar los cambios sufridos por la temperatura del mar a través del tiempo.

Datación polínica

Todas las plantas con flores producen *polen*, unos granos casi indestructibles que pueden sobrevivir durante miles y a veces incluso millones de años. Su conservación en turberas y sedimentos lacustres ha permitido que los palinólogos elaboren secuencias detalladas de la vegetación y el clima del pasado. Estas secuencias son de gran ayuda para comprender los medioambientes antiguos (véase cap. 6). Pero también han sido importantes como métodos de datación relativa.

Las secuencias palinológicas mejor conocidas son las de Europa septentrional, en las que una sucesión detallada de las llamadas *zonas polínicas* abarca los últimos 18.000 años. El estudio de las muestras de polen procedentes de un yacimiento concreto puede, a menudo, incluirlo en una secuencia de zonas polínicas más amplia y asignarle así una fecha relativa. También pueden datarse con precisión los artefactos aislados y hallazgos, como los cuerpos de las turberas, descubiertos en contextos en que el polen se ha conservado. Sin embargo, es importante recordar que las zonas polínicas no son uniformes en áreas extensas, por lo que hay que establecerlas primero a una escala regional para luego vincular los hallazgos y yacimientos efectuados localmente. Si además contamos con fechas radiocarbónicas para toda o parte de la secuencia, p. ej., podemos calcular una cronología absoluta para la región.

Gracias a su resistencia frente al paso del tiempo, los granos de polen proporcionan datos ambientales de hasta 3 millones de años en los yacimientos del África oriental. Los distintos periodos interglaciales de áreas como la Europa septentrional también han resultado tener secuencias de polen características; la evidencia polínica de un yacimiento concreto del área puede ser identificada con un interglacial determinado –un mecanismo de datación útil, dado que el radiocarbono no actúa en periodos de tiempo tan antiguos.

Datación absoluta

Pese a la gran utilidad de los métodos de datación relativa, los arqueólogos también quieren saber cuántos años calendáricos tienen las secuencias, yacimientos y artefactos. Para ello requieren de métodos de datación absoluta. Los tres más usados e importantes son *calendarios* y *cronologías históricas*, **dendrocronología** y *datación radiocarbónica*. Para el Paleolítico son fundamentales la **datación por potasio-argón** y las *series del uranio*. Los acontecimientos poblacionales también pueden ser datados por *datación genética*.

Calendarios y cronologías históricas

Hasta la aparición de las primeras técnicas científicas de datación a inicios del siglo XX, la datación arqueológica dependía casi por completo de los métodos históricos. Es decir, se basaba en las conexiones arqueológicas con las cronologías y calendarios que habían establecido las propias gentes de épocas anteriores. Estos métodos de datación siguen siendo de gran valor. En el mundo antiguo, las sociedades alfabetizadas registraron su propia historia en documentos escritos. En Egipto, Oriente Próximo y la antigua China, la historia se registraba con base en los sucesivos reyes, que se disponían en «dinastías». Como veremos, también hubo sistemas calendáricos muy precisos en Mesoamérica.

Hay tres aspectos importantes cuando se trabaja con cronologías históricas antiguas. En primer lugar, el sistema cronológico exige una reconstrucción muy cuidadosa y cualquier lista de dirigentes o reyes ha de ser razonablemente completa. En segundo lugar, la lista de reyes, aunque registre de forma fidedigna el número de años de cada reinado, todavía tiene que ser relacionada con nuestro propio calendario. Y en tercer lugar, los artefactos, estructuras o **construcciones** que datar de un yacimiento concreto han de ser vinculadas con la cronología histórica, quizá mediante su asociación con alguna inscripción que mencione al dirigente del momento.

Las cronologías egipcia y maya ilustran bien estos aspectos. La historia egipcia se estructura en función de 31 dinastías, distribuidas entre los Imperios antiguo, medio y nuevo (véase fig. 4.11). La panorámica actual es una síntesis basada en varios documentos entre los que se encuentra el llamado Canon Real de Turín. Esta síntesis proporciona una estimación del número de años de cada reinado, hasta la conquista de Egipto por Alejandro Magno

en el 332 a.C., según recogen los historiadores griegos. De este modo, se pueden fechar las dinastías egipcias contando desde ese momento hacia atrás, aunque no se conozca la duración exacta de cada reinado. Este sistema puede ser confirmado y perfeccionado por medio de la astronomía: los registros históricos egipcios describen las observaciones de ciertos acontecimientos astronómicos que se pueden fechar, de forma bastante independiente, utilizando los conocimientos astronómicos actuales y sabiendo en qué lugar de Egipto se llevaron a cabo las antiguas observaciones. Por lo general, las fechas egipcias posteriores al 1500 a.C. son bastante fiables, con un margen de error de una o dos décadas ; a medida que nos remontamos al comienzo de la Primera Dinastía, *ca.* 3100 a.C., el error acumulado vendría a ser de unos 200 años más o menos.

Entre los sistemas calendáricos de Mesoamérica, el **calendario maya** era el más elaborado (véase cuadro adjunto). No depende, como los de Europa y Oriente Próximo, de un registro de dinastías y dirigentes. Otras zonas de Mesoamérica tuvieron sus propios sistemas calendáricos, que funcionaban siguiendo principios similares.

El manejo de una cronología histórica

Es relativamente fácil utilizar una cronología histórica cuando se localizan artefactos abundantes que pueden ser relacionados fielmente con ella. Así, en los yacimientos mayas importantes, como Tikal o Copán, hay numerosas estelas con inscripciones calendáricas útiles para fechar los edificios a los que se asocian. Los artefactos vinculados a las construcciones pueden datarse sucesivamente: p. ej., si se ha elaborado ya una tipología de cerámica, el hallazgo de tipos cerámicos conocidos en contextos datados históricamente permite fechar la propia tipología. Los contextos y edificaciones de otros yacimientos sin inscripciones pueden ser datados con bastante aproximación cuando aparecen tipos similares de vasijas.

Algunas veces, los propios artefactos llevan fechas, o nombres de dirigentes que pueden ser datados. Muchas cerámicas del Maya Clásico llevan inscripciones jeroglíficas. Durante la época romana y medieval en Europa, las monedas solían llevar el nombre del gobernante que las emitió, y las inscripciones y archivos permiten normalmente datar a este. Asignar una fecha a una moneda o un artefacto, recordemos, no es lo mismo que datar el contexto en el que ha aparecido. La fecha de la moneda indica la fecha en que se emitió. Su inclusión en un depósito sellado solo establece un *terminus post quem:* el depósito no puede ser anterior a la fecha acuñada, aunque sí podría ser (muy) posterior a ella.

Una cronología histórica firme de un país puede ser empleada para fechar acontecimientos de territorios vecinos y de otros más lejanos que carezcan de registros

El calendario maya

El calendario maya fue uno de los más exactos; se utilizó para registrar las fechas en inscripciones sobre columnas o **estelas** de piedra, erigidas en las ciudades mayas durante el periodo Clásico (250-900 d.C.). La lectura del calendario y el más reciente desciframiento de los glifos mayas significan que ahora está surgiendo una historia maya fechada con una precisión que parecía imposible hace medio siglo.

Para entender el calendario maya es necesario comprender el sistema numérico y reconocer los diversos glifos o signos que identificaban a los distintos días (cada uno de los cuales tenía un nombre, como nuestro lunes, martes, etc.). Además, es preciso saber cómo se creó el propio calendario.

La numeración maya es relativamente sencilla. Una concha estilizada significaba «cero», un punto «uno» y una barra horizontal «cinco».

Los mayas empleaban dos sistemas calendáricos: la *Rueda Calendárica* y la *Cuenta Larga*.

La «Rueda Calendárica» se utilizaba en la mayoría de los asuntos cotidianos. Incluía dos métodos de recuento. El primero es la Rueda Sagrada de 260 días, que se usa todavía en algunas zonas de las tierras altas mayas. Imaginemos dos ruedas dentadas engranadas (fig. 4.9), una con números del 1 al 13 y la otra con 20 nombres de días. El día 1 (para utilizar nuestra terminología) será el 1 *Imix,* el día 2 el 2 *Ik,* el día 3 el 3 *Akbal* y así hasta el día 13, que es el 13 *Ben.* Pero entonces, el día 14 es el 1 *Ix* y de este modo continúa el sistema. La secuencia vuelve a coincidir después de 260 días y la nueva Rueda Sagrada comienza una vez más con el 1 *Imix.*

Con relación a esto, se registraba el año solar, consistente en 18 meses designados con un nombre, de 20 días cada uno, más un periodo final de 5 días. El Año Nuevo maya comenzaba el 1 *Pop* (*Pop* era el nombre del mes); al día siguiente era el 2 *Pop* y así sucesivamente.

Estos dos ciclos se desarrollaban simultáneamente, de modo que se podría designar cualquier día con ambos (p. ej., 1 *Kan* 2 *Pop*). Solo se podía producir una combinación específica de este tipo una vez cada 52 años. Por lo tanto, este calendario bastaba para la ma-

4.9 (Página opuesta) La Rueda Calendárica puede ser imaginada como un juego de ruedas dentadas engranadas. El ensamblaje de las dos ruedas mostrado en la parte superior crea el ciclo de 260 días. Acoplado a este está el ciclo de 365 días (una parte del cual aparece en la parte inferior). La conjunción específica de días que representamos aquí (1 *Kan* 2 *Pop*) no podrá repetirse hasta que hayan pasado 52 años (18.980 días).

yoría de los asuntos cotidianos y el ciclo de 52 años tenía un significado simbólico.

La «Cuenta Larga» se utilizaba para las fechas históricas. Como cualquier sistema calendárico único, necesitaba tener una fecha cero o de inicio, que para los mayas era el 13 de agosto del año 3114 a.C. (según la correlación comúnmente aceptada con el calendario cristiano). Una fecha de la Cuenta Larga se compone de cinco números (p. ej., en nuestra propia numeración, 8.16.5.12.7). La primera cifra representa el número de unidades más largas transcurrido, el *baktun* (de 144.000 días o unos 400 años). El segundo es el *katún* (7.200 días o 20 años), el tercero un *tun* de 360 días, el cuarto un *uinal* de 20 días y finalmente el *kin*, el día.

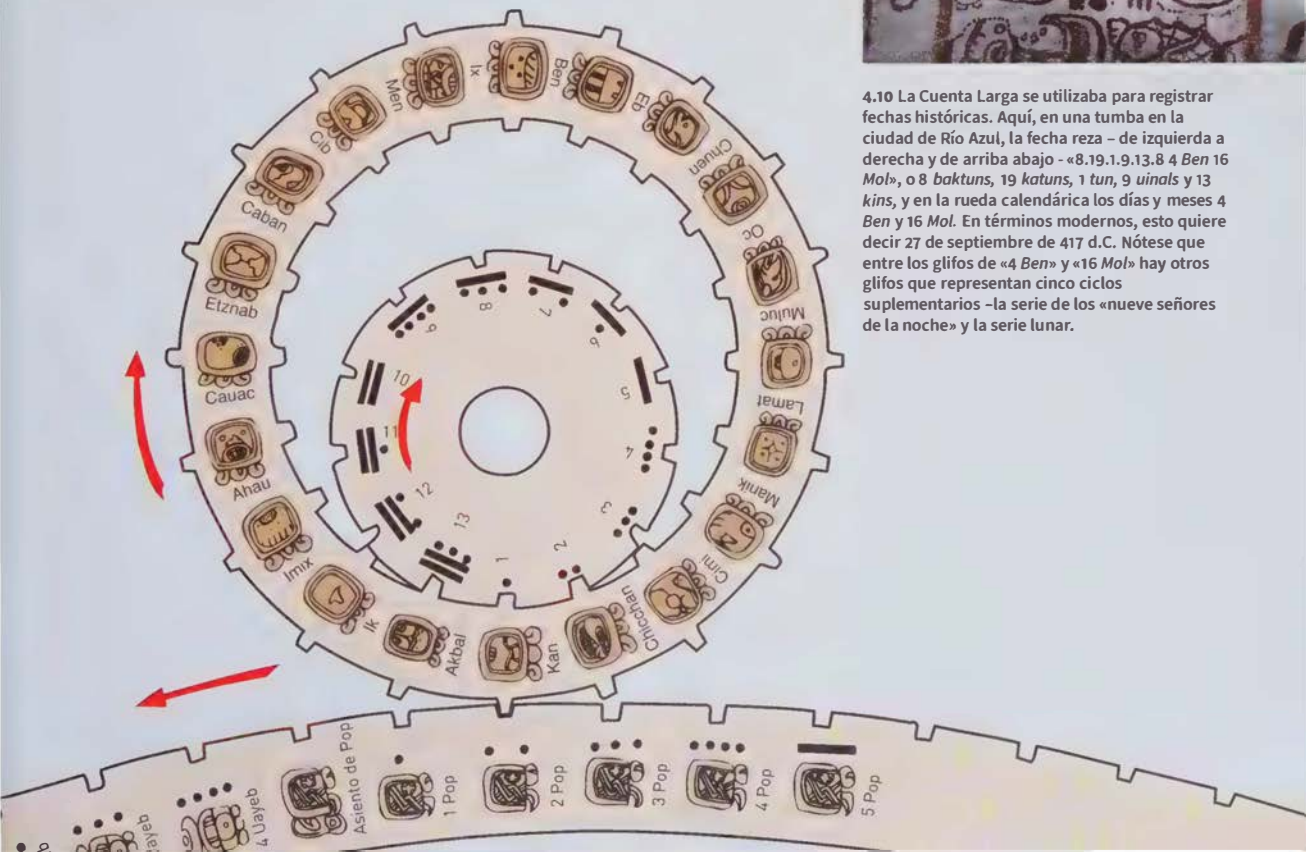
Se utilizaba una flotación posicional, empezando arriba con el número de *baktunes* y descendiendo hacia las unidades inferiores. Por lo general, cada número iba seguido del glifo de la unidad en cuestión (p. ej., 8 *baktunes*), de forma que las fechas de las estelas puedan ser reconocidas de inmediato.

La fecha más antigua conocida hasta hoy de una estela en el área maya, propiamente dicha, es la de la estela 29 de Tikal, que indica el 8.12.14.8.15. En otras palabras:

8 *baktunes*	1.152.000	días
12 *katunes*	86.400	días
14 *tunes*	5.040	días
8 *uinales*	160	días
15 *kines*	15	días
	= 1.243.615	días

Puesto que el año cero se data en el 3113 a.C, esta fecha equivale al 6 de julio del 292 d.C. Según los mayas, el fin del mundo iba a producirse en torno al 23 de diciembre del 2012 (lo que condujo a la publicación de una gran cantidad de libros para celebrar el acontecimiento).

4.10 La Cuenta Larga se utilizaba para registrar fechas históricas. Aquí, en una tumba en la ciudad de Río Azul, la fecha reza – de izquierda a derecha y de arriba abajo - «8.19.1.9.13.8 4 *Ben* 16 *Mol*», o 8 *baktuns*, 19 *katuns*, 1 *tun*, 9 *uinals* y 13 *kins*, y en la rueda calendárica los días y meses 4 *Ben* y 16 *Mol*. En términos modernos, esto quiere decir 27 de septiembre de 417 d.C. Nótese que entre los glifos de «4 *Ben*» y «16 *Mol*» hay otros glifos que representan cinco ciclos suplementarios –la serie de los «nueve señores de la noche» y la serie lunar.



Cronología egipcia
Primeras Dinastías (Arcaico) (3100-2650 a.C.) Dinastías 0-2
Imperio Antiguo (2650-2175 a.C.) Dinastías 3-6
Primer Periodo Intermedio (2175-1975 a.C.) Dinastías 7-11
Imperio Medio (2080-1630 a.C.) Dinastías 11-13
Segundo Periodo Intermedio (1630-1539 a.C.) Dinastías 14-17
Imperio Nuevo (1539-1069 a.C.) Dinastías 18-20
Tercer Periodo Intermedio (1069-657 a.C.) Dinastías 21-25
Baja Época (664-332 a.C.) Dinastías 26-31

4.11 Cronología histórica del antiguo Egipto. Los egiptólogos aceptan normalmente la terminología general, pero se discute la dotación exacta de los primeros periodos. La superposición de fechas entre dinastías e imperios (p. ej., entre el Primer Periodo Intermedio y el Imperio Medio) indica que se reconocieron dirigentes distintos en zonas diferentes del país.

históricos propios, pero que son mencionados en los textos de las naciones con escritura. De modo similar, los arqueólogos pueden recurrir a las exportaciones e importaciones de objetos para ampliar los vínculos cronológicos mediante una *cronología comparada*. Por ejemplo, la presencia de cerámica foránea en un contexto egipcio de fecha conocida establece un *terminus ante quem* para la fabricación de esa cerámica: no puede ser más reciente que el contexto egipcio. Además, aparecen objetos egipcios, algunos con inscripciones que permiten fecharlos con precisión, fuera de Egipto, lo que contribuye a datar los contextos en los que son hallados.

La datación por métodos históricos sigue siendo el procedimiento más importante en aquellos países con un calendario fiable respaldado por fuentes escritas. Allí donde existan serias dudas respecto al calendario o a su correlación con el sistema cronológico actual, las correspondencias pueden comprobarse a menudo, como veremos, mediante los métodos de datación absoluta que se exponen más adelante, unos métodos que –al margen de los territorios históricos y con escritura– han sustituido casi por completo a la cronología comparada y a las comparaciones tipológicas generales, permitiendo asignar fechas absolutas a todas las culturas del mundo.

Dendrocronología y ciclos anuales

Todo método de datación absoluta depende de la existencia de un proceso regular en el tiempo. El más obvio es el sistema mediante el cual organizamos nuestro calendario actual: la traslación de la Tierra alrededor del Sol cada año. Debido a que este ciclo anual produce fluctuaciones periódicas regulares en el clima, tiene un impacto sobre los rasgos medioambientales que, en ciertos casos, puede ser medido para crear una cronología. A efectos de establecer una datación absoluta, las secuencias han de ser largas y completas, y debe haber modo de relacionarlas con los materiales que queremos fechar.

La evidencia de estas fluctuaciones anuales es muy diversa. Los cambios de temperatura en las regiones polares producen variaciones anuales en el grosor del hielo, que pueden ser estudiadas a partir de las columnas extraídas del mismo (véanse pp. 136-137). De forma similar, en las regiones circumpolares, la fusión de las capas de hielo cada año, cuando suben las temperaturas, lleva a la formación de depósitos anuales de sedimentos, llamados **varvas,** que pueden ser contados. Se han hallado depósitos considerables en Escandinavia que representan miles de años y que se extienden desde la época actual hasta el inicio del retroceso de las capas de hielo glaciar, hace unos 13.000 años. El método permitió dar, por primera vez, una fecha bastante fiable del término de la última Era Glacial y, por tanto, hizo una aportación a la cronología arqueológica no solo de Escandinavia, también de otras muchas regiones.

En cuevas calizas los sedimentos se acumulan formando *espeleotemas* (cuyos tipos más frecuentes son las estalactitas y las estalagmitas), y es habitual que estos sedimentos presenten fluctuaciones anuales, lo que conduce a la formación de anillos reconocibles. Estos varían en grosor de acuerdo a factores climáticos, especialmente con las precipitaciones, y sirven por tanto como un útil indicador climático. Cada anillo puede ser fechado por el método del uranio-torio (véanse pp. 154-155), una técnica cada vez más precisa. Se ha afirmado que la erupción volcánica de Thera puede ser reconocida en un aumento en los niveles de bromuro, azufre y molibdeno en los anillos de una estalagmita que hay en la cueva turca de Sofular; las fechas obtenidas por la prueba de uranio-torio parecen reforzar la antigüedad –*ca.* 1600 a.C.– de la controvertida erupción «minoica» de Thera (cuadro, pp. 160-161).

El ciclo anual de los anillos de los árboles rivaliza con el radiocarbono como principal herramienta de

datación absoluta para los últimos milenios en muchas regiones de Europa, Norteamérica y Japón.

Datación por dendrocronología

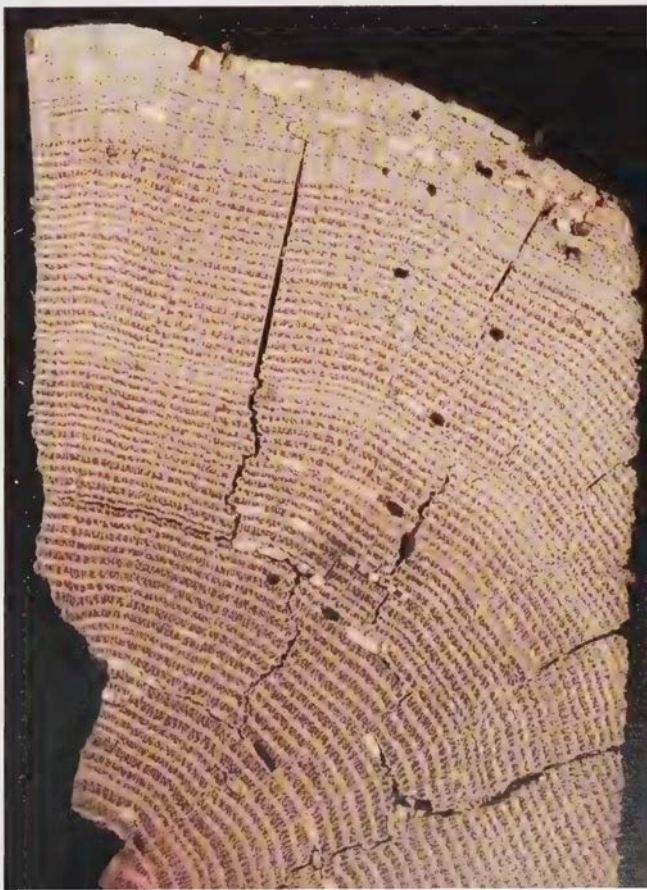
En las primeras décadas del siglo xx el astrónomo norteamericano A. E. Douglass (1867-1962), creó la moderna técnica de datación por anillos de árboles o **dendrocronología** –aunque muchos de los principios de la técnica ya eran bien conocidos–. Trabajando con troncos bien conservados en el árido Sudoeste de EEUU pudo, hacia 1930, asignar fechas absolutas a muchos de los principales yacimientos de la zona, como Mesa Verde y Pueblo Bonito (véanse figs. 10.28-29, p. 401). Pero la técnica no se introdujo en Europa hasta finales de la década de 1930, y solo en los años sesenta el uso de procedimientos estadísticos y de ordenadores sentó las bases para el establecimiento de las largas cronologías de anillos de crecimiento tan fundamentales para la arqueología moderna. Hoy, la dendrocronología tiene dos usos arqueológicos distintos: 1) como un medio fructífero de calibrar y corregir las fechas radiocarbónicas; y 2) como método independiente de datación absoluta por derecho propio.

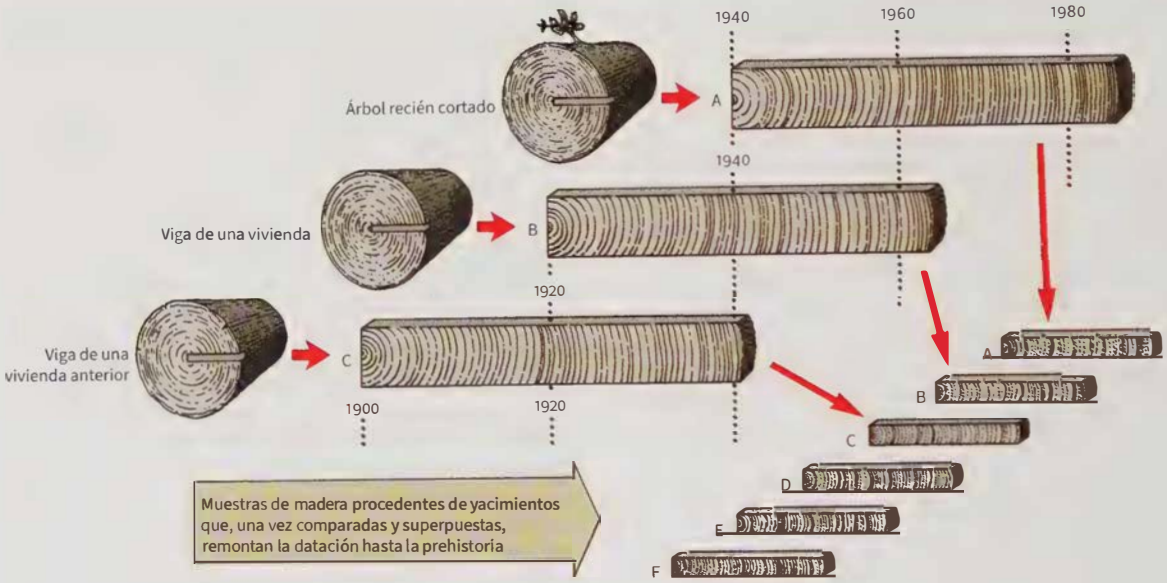
Bases del método. La mayoría de los árboles producen un nuevo anillo de madera cada año y esos círculos de crecimiento pueden verse con facilidad en un corte transversal del tronco. Estos anillos no tienen el mismo grosor. En cada árbol variarán por dos razones. Primera, los anillos se hacen más estrechos a medida que aumenta la edad. Segunda, el crecimiento total del mismo cada año sufre las fluctuaciones del clima. En las regiones áridas, unas precipitaciones por encima de la media durante un año, pueden producir un anillo anual particularmente grueso. En zonas más templadas, la luz del sol y la temperatura pueden ser más decisivas que la lluvia a la hora de afectar al crecimiento. Aquí, un enfriamiento repentino en primavera puede dar lugar a un anillo estrecho.

Los dendrocronólogos miden estos anillos y crean un diagrama que indica el grosor de los anillos sucesivos de un árbol en concreto. Los árboles de la misma especie que crecen en la misma zona presentarán el mismo patrón de anillos, de forma que se puede comparar la secuencia del crecimiento de troncos cada vez más antiguos para elaborar una cronología de la zona. Para ello no es necesario talar los árboles, sino que pueden extraerse muestras por medio de taladros sin dañar el árbol. Comparando secuencias de árboles vivos y las de trozos antiguos de madera, los dendrocronólogos pueden producir una secuencia continua y prolongada (como la de la fig. 4.13) que se remonte desde la actualidad a cientos y aun miles de años atrás. Cuando se halla un tronco antiguo de la misma especie, es posible equiparar su serie de anillos de crecimiento de, digamos, 100 años, al tramo de 100 años correspondiente de la secuencia o cronología directora. Así, puede fecharse el momento de derribo de ese trozo de madera con un margen de error de un año.

Aplicaciones: (1) Las series directoras prolongadas y el radiocarbono. Quizá su mayor contribución a la datación arqueológica sea el establecimiento de secuencias prolongadas de anillos de crecimiento, con las que ha sido posible contrastar y calibrar las fechas radiocarbónicas. En Arizona se realizó un estudio pionero de una especie extraordinaria, el pino arista de California *(Pinus aristata)*, que puede vivir hasta unos 4.900 años. Comparando muestras procedentes de estos árboles vivos con anillos de pinos muertos, conservados en el árido entorno de la región, pudo elaborarse una secuencia que se remontaba al 6.700 a.C. Esta investigación se ha visto complementada por los estudios europeos de los anillos de crecimiento del roble, que a menudo se conserva en buen estado en los depósitos anegados. Dos series independientes del roble, en Irlanda del Norte y Alemania Occidental, se remontan de forma ininterrumpida, en el caso irlandés hasta el 5.300 a.C., y en el alemán hasta unos 12.600

4.12 Sección de una viga de roble procedente de una cabaña en Hanover, Pensilvania: los anillos de crecimiento del árbol son claramente visibles, y gracias a los anillos exteriores de albura (parte superior de la imagen), pudo establecerse que el árbol fue talado en 1850/1.





4.13 Datación dendrocronológica. Los anillos de crecimiento pueden ser contados, comparados y sobrepuestos. En diferentes zonas del mundo, estas secuencias se extraen de especies distintas de árbol (dependiendo de lo que se conserve): en las regiones templadas de Europa, las secuencias más largas se basan en el roble, y en Arizona, en el pino arista.

años atrás. Estas secuencias pueden emplearse para calibrar las fechas de radiocarbono.

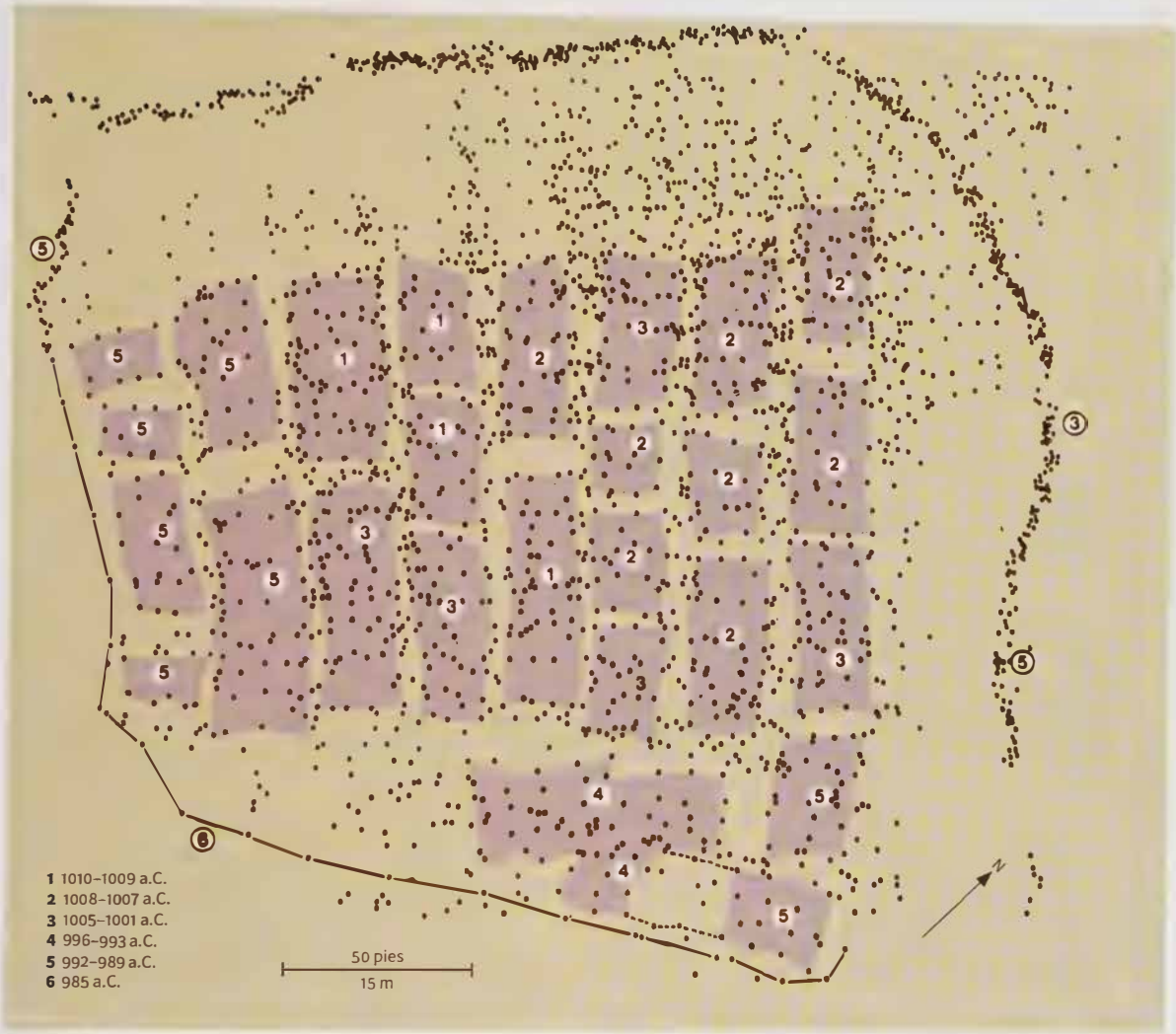
Aplicaciones: (2) La datación dendrocronológica directa. Donde las gentes del pasado utilizaron troncos de una especie que forme parte de alguna de las series dendrocronológicas actuales, como el roble, se puede obtener una fecha absoluta útil para la arqueología comparando la madera conservada con la secuencia directora. Esto es posible hoy en muchas partes del mundo más allá de los trópicos.

Los resultados son impresionantes en el Sudoeste de EEUU, donde la técnica se aplica desde hace tiempo y la madera se conserva en buen estado. Aquí, los indios pueblo construyeron sus viviendas con árboles como el *pinus douglasiana* y el pino piñonero, que han proporcionado series de anillos excelentes. La dendrocronología se ha convertido en el método de datación más importante para las aldeas de los Pueblo, cuyas fechas más antiguas se remontan al siglo I a.C., aunque el principal periodo de construcción llegó mil años más tarde.

Un breve ejemplo del Sudoeste servirá para destacar la precisión e implicaciones del método. En su precursor trabajo, A. E. Douglass había establecido que Betatakin, una residencia en un acantilado del noroeste de Arizona, databa del 1270 d.C., aproximadamente. Jeffrey Dean, que volvió al yacimiento en la década de 1960, recogió 292 muestras de anillos de crecimiento del yacimiento y las utilizó para documentar no solo la creación del yacimiento en el 1267 d.C., sino también su crecimiento habitación por habitación y año a año, hasta que llegó a su apogeo a mediados de la década de 1280, poco antes de ser abandonado. La estimación del número de ocupantes por habitación también hizo posible calcular la tasa de crecimiento de la población de Betatakin hasta un máximo de unas 125 personas. La dendrocronología, por tanto, puede aportar información relevante más allá de la datación.

En la Europa central y occidental, las series directoras sobre el roble permiten una datación igual de precisa del desarrollo de asentamientos lacustres del Neolítico y la Edad del Bronce como el de Cortaillod-Est, Suiza (fig. 4.14). En Renania, cerca de la aldea de Kückhoven, el descubrimiento de unos troncos pertenecientes a la estructura de madera de un pozo ha ofrecido fechas dendrocronológicas para el 5090 a.C., el 5067 a.C. y el 5055 a.C. (véase p. 257). Estos troncos, asociados a fragmentos de cerámica correspondientes a la cultura *Linearbandkeramik*, nos proporcionan una datación absoluta para el inicio de las prácticas agrícolas en Europa occidental. La fecha dendrocronológica más antigua para el Neolítico inglés procede de Sweet Track, en los Somerset Levels: un pasaje de tablas construido sobre un pantano en el invierno de 3807/3806 a.C. o poco después (véase cuadro, pp. 332-333).

En ocasiones, las cronologías locales siguen siendo «flotantes», no han podido aún ser enlazadas con una secuencia maestra. En muchas partes del mundo, sin embargo, se están ampliando gradualmente las series directoras e incluyendo en ellas las cronologías flotantes. En el área del Egeo, p. ej., se dispone ahora de una secuen-



4.14 La datación dendrocronológica del asentamiento del Bronce Final de Cortaillod-Est, Suiza, es notablemente precisa. Fundada en el 1010 a.C. con un núcleo de cuatro casas (fase 1), la aldea fue ampliada cuatro veces y se le añadió una empalizada en el 985 a.C.

cia directora que se remonta a la época altomedieval (el periodo bizantino), con una serie flotante anterior que en ocasiones se remonta al 7.200 a.C. En el futuro se encontrará sin duda el vínculo entre ambas. También se están haciendo considerables progresos en el establecimiento de una serie dendrocronológica larga para Anatolia.

Limitaciones. La dendrocronología no es un método de datación universal debido a dos factores básicos:

1 solo es aplicable a árboles de regiones exteriores a los trópicos, donde los marcados contrastes estacionales producen anillos anuales bien definidos;

2 para una datación dendrocronológica directa, se limita a la madera de aquellas especies: a) que hayan proporcionado una serie directora que se remonte hacia atrás desde la actualidad; b) que la gente haya utilizado realmente en el pasado; y c) que las muestras permitan un registro dilatado.

También hay problemas importantes de interpretación. Una fecha dendrocronológica se refiere al momento de tala de un árbol. Este se determina comparando los anillos exteriores (la albura) con una secuencia regional. Donde haya desaparecido toda o la mayor parte de la albura, no se podrá identificar la fecha de tala. Pero, aun disponiendo de una fecha precisa, hay que determinar –a partir del contexto– cuánto tiempo tardó la madera en pasar a formar parte del depósito arqueológico. Los troncos pueden ser más antiguos o más recientes que la estructura a la que

acabaron incorporándose, dependiendo de si fueron reutilizados de otra parte o si fueron empleados para hacer reparaciones. La mejor solución es tomar pruebas múltiples, y relacionarlas cuidadosamente con el contexto. Pese a estas reservas, la dendrocronología es ya la principal técnica de datación, junto con el radiocarbono, para los últimos 8.000 años, en zonas áridas y templadas.

Relojes radiactivos

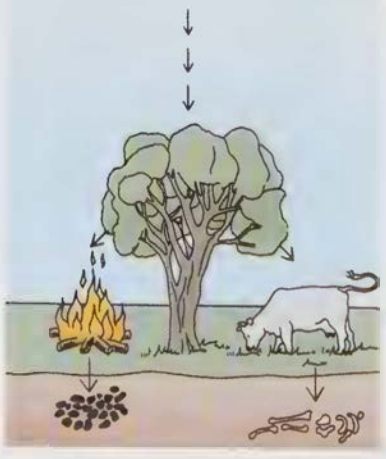
Muchos avances en datación absoluta proceden del empleo de «relojes radiactivos», basados en un fenómeno regular y muy difundido en la naturaleza, la **desintegración radiactiva.** El más popular de estos métodos es el *radiocarbono*, que constituye la principal herramienta de datación para los últimos 50.000 años. Los principales métodos para periodos que exceden los límites del radiocarbono son los del *potasio-argón*, las *series de uranio* y la **datación por huellas de fisión.** El periodo para el que resulta útil la **termoluminiscencia (TL)** se solapa con el del radiocarbono, pero también puede ser útil para periodos anteriores, como la *datación óptica* y la resonancia de espín electrónico **(ESR)**, todos ellos basados indirectamente en la desintegración radiactiva.

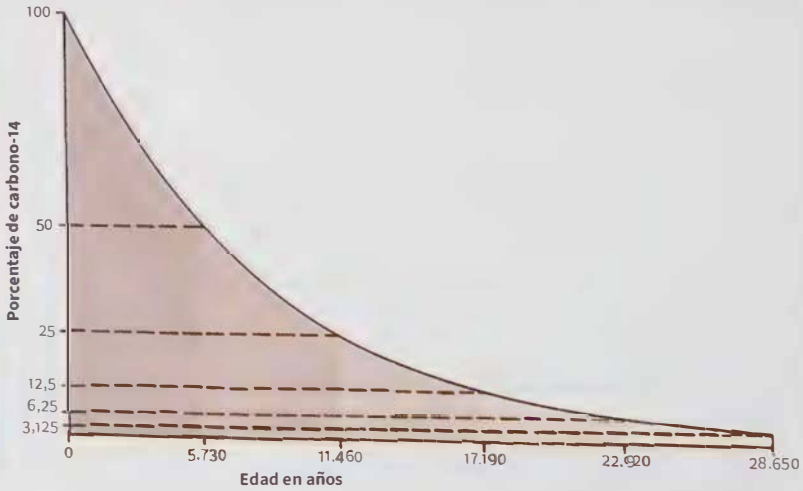
La datación radiocarbónica

Es el método de datación más útil para el arqueólogo. Como veremos, tiene limitaciones de precisión y de tiempo abarcado. También son causa de errores importantes los desaciertados procedimientos de muestreo y descuidos en la interpretación. Sin embargo, el radiocarbono ha transformado nuestra comprensión del pasado, ayudando a los arqueólogos a establecer, por primera vez, una cronología fiable de las culturas del mundo.

Historia y bases del método. En 1949, el químico Willard Libby publicó las primeras fechas radiocarbónicas. Durante la Segunda Guerra Mundial había sido uno de los científicos que estudiaban la radiación cósmica, las partículas subatómicas que bombardean la Tierra constantemente, produciendo electrones de alta energía. Estos neutrones reaccionan con los átomos de nitrógeno de la atmósfera para producir átomos de carbono-14 (C^{14}) o radiocarbono, que es inestable debido a la presencia de ocho neutrones en el núcleo en lugar de los seis habituales en el carbono corriente (C^{12}) (véase cuadro adjunto). Esta inestabilidad da lugar a su desintegración radiactiva a un ritmo constante. Libby calculó que la mitad del C^{14} de cualquier muestra tardaba 5.568 años en desintegrarse –su **vida media**– aunque hoy se sabe que la cifra más exacta es de 5.730 años (por coherencia, los laboratorios utilizan todavía los 5.568 años para la vida media; la diferencia no importa demasiado ahora que tenemos una escala temporal radiocarbónica corregida: véase *infra*).

Libby se dio cuenta de que la desintegración del radiocarbono a un ritmo constante se equilibraría debido a su producción continua por la radiación cósmica y que, por tanto, la proporción de C^{14} de la atmósfera seguiría siendo la misma a lo largo del tiempo. Además, esta concentración atmosférica estable de radiocarbono se transmite de modo uniforme a todos los seres vivos a través del dióxido de carbono. Las plantas lo absorben durante la fotosíntesis y son consumidas por los animales herbívoros que, a su vez, son devorados por los carnívoros. Solo cuando muere una planta o un animal cesa la absorción de C^{14} y su concentración comienza a descender debido a la desin-





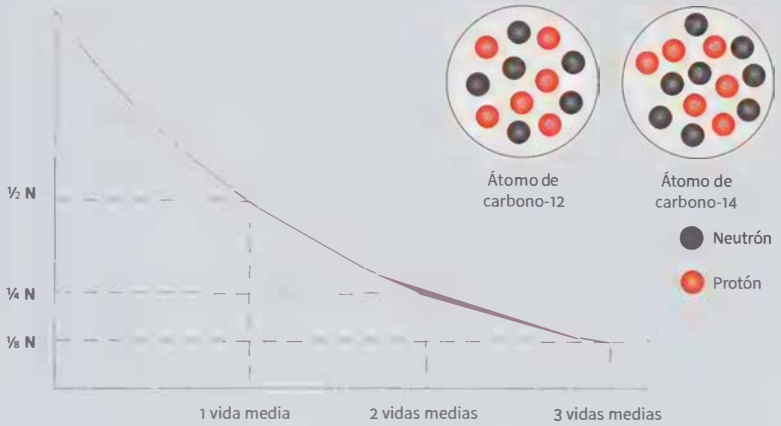
4.15 El radiocarbono (carbono-14) se produce en la atmósfera y es absorbido por las plantas a través del dióxido de carbono y por los animales al alimentarse de plantas u otros animales. La absorción de C^{14} cesa cuando la planta o animal muere.

4.16 Tras el fallecimiento, la cantidad de C^{14} se descompone a un ritmo conocido (el 50% después de 5.730 años, etc.). La medición de la cantidad que queda en la muestra proporciona la fecha.

Los principios de la desintegración radiactiva

Como la mayoría de los demás elementos, el carbono existe en más de una forma. Tiene tres isótopos; C^{12}, C^{13} y C^{14} –las cifras indican el peso atómico de dichos isótopos–. En cualquier muestra de carbono, el 98,9% de los átomos son del tipo C^{12}, y su núcleo contiene seis neutrones y seis protones, y el 1,1% son del tipo C^{13}, con un núcleo formado por seis protones y siete neutrones. Solo un átomo por billón será un isótopo de C^{14}, cuyo núcleo contiene ocho neutrones. Este isótopo del carbono se produce en las capas altas de la atmósfera por la incidencia de los rayos cósmicos sobre el nitrógeno (N^{14}), y el número excesivo de neutrones alojados en su núcleo hace que su comportamiento sea inestable. La emisión de débiles radiaciones beta provoca que acabe degenerando en su isótopo originario, N14, con siete neutrones y siete protones en el núcleo. Como todos los procesos de degeneración radiactiva, esta transformación se produce a un ritmo constante, independientemente de las condiciones medioambientales.

El tiempo que tardan en desintegrarse la mitad de los átomos de un isótopo radiactivo se denomina *vida media*. En otras palabras, tras una vida media quedarán la mitad de los átomos; después de dos, solo queda la cuarta parte de la cantidad original del isótopo, y así sucesivamente. En el caso del C^{14}, su vida media se ha establecido en 5.730 años. Para el U^{238} (el uranio con peso atómico 238) es de 4.500 millones de años. Para ciertos isótopos, la vida media es de una milésima de segundo. Pero, en cualquier caso, existe una pauta regular de desintegración.



4.17 Curva de desintegración de un isótopo radiactivo.

tegración radiactiva. Libby comprendió que, conociendo el ritmo de desintegración, o vida media del C^{14}, se podría calcular la edad de muerte de una planta o tejido animal midiendo la cantidad de radiocarbono presente en una muestra.

El gran logro práctico de Libby fue diseñar un método preciso de medición. Para empezar, las huellas de C^{14} son muy pequeñas y se reducen a la mitad después de 5.730 años. Por tanto, tras 23.000 años solo se dispone, para su medición, de un dieciseisavo de la minúscula concentración del C^{14} de la muestra. Libby descubrió que cada átomo de C^{14} se desintegra emitiendo partículas beta y consiguió medir estas emisiones con un contador Geiger. Esta es la base del método convencional aplicado aún por muchos laboratorios de radiocarbono. Las muestras suelen consistir en materiales orgánicos hallados en yacimientos arqueológicos: carbón vegetal, madera, semillas y otros restos vegetales, o huesos humanos o animales. La medición exacta de la actividad del C^{14} en una muestra es perjudicada por los errores de recuento, la radiación cósmica de fondo y otros factores que aportan incertidumbre a los cálculos. Esto significa que las fechas radiocarbónicas van acompañadas invariablemente de una tasa de error probable: la expresión ± (desviación típica) inherente a toda fecha de radiocarbono (véase *infra*).

A caballo de las décadas de 1970 y 1980 se produjo un avance importante en el método convencional con la introducción, en algunos laboratorios, de contadores especiales de gas capaces de hacer mediciones a partir de muestras muy pequeñas. En el método convencional se necesitan unos 5 g de carbón puro ya descontaminado, lo que significa una muestra original de unos 10-20 g de madera o carbón vegetal o 100-200 g de hueso. El nuevo equipo solo precisa de pocos cientos de miligramos de carbón.

El creciente uso del *acelerador de masas por espectrometría* (AMS) lo ha convertido en el método de datación radiocarbónica mayoritario. Este requiere muestras aún más pequeñas. La AMS cuenta los átomos de C^{14} directamente, haciendo caso omiso de su radiactividad. Se reduce el tamaño mínimo de la muestra a solo 5-10 mg –lo que permite emplearla directamente en materiales orgánicos valiosos, como la Sábana Santa (véase p. 152)–. Además, el lapso de tiempo fechable por radiocarbono puede aumentar de 50.000 a 80.000 años con la AMS, aunque resulta difícil de conseguir, debido en parte a la contaminación de la muestra.

La corrección de fechas radiocarbónicas. Uno de los presupuestos básicos del método radiocarbónico ha resultado no ser demasiado correcto. Libby dio por sentado que la

concentración de C^{14} en la atmósfera había permanecido constante a lo largo del tiempo; hoy sabemos que ha variado por los cambios en el campo magnético terrestre y en la actividad solar. El método que demostró la inexactitud –la dendrocronología– también ha proporcionado los medios para corregir o calibrar las fechas radiocarbónicas.

Las fechas radiocarbónicas obtenidas de los anillos de los árboles indican que, con muestras anteriores a *ca.* 1000 a.C., los resultados son, en una proporción creciente, demasiado bajos. En otras palabras, antes del 1000 a.C. los árboles (y todos los demás seres vivos) estaban expuestos a concentraciones de C^{14} atmosférico más altas. Mediante la obtención sistemática de fechas de radiocarbono a partir de las largas series directoras del pino arista y el roble, los científicos han sido capaces de comparar las edades radiocarbónicas con las de los anillos de crecimiento (en años calendáricos) para elaborar curvas de calibración. Este ejercicio ha sido denominado la «segunda revolución del radiocarbono».

Los anillos de crecimiento de los árboles ofrecen una medida directa del contenido atmosférico en radiocarbono, y por eso presentan la mejor opción a la hora de elaborar curvas de calibración. La secuencia de anillos de crecimiento más larga es la de Hohenheim, cronología que se basa en pinos y robles suizos y alemanes, y que abarca casi 12.600 años. Los anillos empleados proceden de pinos arista de Estados Unidos, pinos y robles alemanes y robles irlandeses. Más allá de estas secuencias, los científicos dependen de otros indicadores para calibrar las fechas radiocarbónicas. Estas incluyen las foraminíferas identificadas en varvas marinas y los corales datados por el método del uranio-torio. La última curva, INTCAL 13, se remonta 50.000 años atrás, y muestra que las fechas radiocarbónicas y las calendáricas pueden mostrar discrepancias significativas, de hasta 4.000-5.000 años. Las fechas obtenidas de las varvas del lago Suigetsu en Japón y de una serie de árboles en Australasia han confirmado la validez de la curva hasta fechas que sobrepasan el 20.000 BP.

Por otra parte, hay oscilaciones a corto plazo en la curva y, de vez en cuando, secciones de la misma que discurren tan horizontalmente que dos muestras con la misma edad en años radiocarbónicos podrían estar distanciadas por 400 años calendáricos, problema especialmente molesto para el periodo del 800-400 a.C. Para ser precisos, hay que calibrar no solo la fecha radiocarbónica principal (p. ej., 2200 BP) sino también su desviación típica (2200 ± 100 BP), lo que dará lugar a un intervalo de edad en años calendáricos. Algunos intervalos serán más restringidos y precisos que otros. En la actualidad, existen programas informáticos para calibrar los resultados (véase cuadro, p. 148). Los métodos bayesianos consideran información arqueológica no cronométrica para arrojar nuevas distribuciones probabilísticas (cuadro, pp. 150-151).

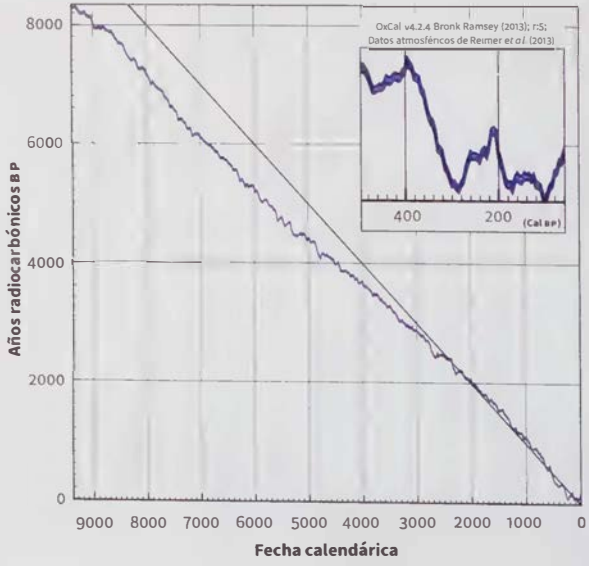
La publicación de fechas radiocarbónicas. Los laboratorios proporcionan un cálculo de edad basado en la medición de la cantidad de radiactividad de una muestra. Este nivel de actividad se traduce en una edad expresada en el número de años transcurridos entre la muerte de un organismo y la actualidad. Para evitar confusiones respecto a un «presente», que avanza cada año, los laboratorios han adoptado el año 1950 como el «presente» y todas las fechas radiocarbónicas se expresan en años BP *(Before the Present)*; es decir, antes de 1950. En las publicaciones científicas, las fechas radiocarbónicas aparecen de esta forma:

3700 ± 100 BP (OxA 1735)

La primera cifra es el año BP (es decir, antes de 1950 d.C.). Le sigue desviación típica (véase *infra*). Finalmente, el número de análisis del laboratorio va entre paréntesis. Cada laboratorio tiene un código identificador (p. ej., OxA para Oxford, Inglaterra; GrA para Groninga, Holanda).

Como hemos visto, hay varios factores que impiden el cálculo exacto de la actividad radiocarbónica de una muestra y, en consecuencia, existe un error estadístico o desviación típica asociada a todas las fechas radiocarbónicas. 3700 ± 100 BP quiere decir que habría un 68,2% de probabilidades –dos de tres– de que el cálculo correcto de la fecha radiocarbónica se encontrase entre el 3800 y el 3600 BP. Dado que también existe una posibilidad entre tres de que la fecha correcta no entre en este intervalo, se aconseja a

4.18 Las oscilaciones de la curva INTCAL 13 durante los últimos 9.000 años. La línea recta indica el ratio ideal de 1:1. (Cuadro superior a la derecha) En un periodo entre el 355 y el 300 BP, aproximadamente, se produjo el llamado «Mínimo de Maunder», un periodo de baja actividad solar que afectó al campo magnético terrestre, lo que se refleja en la brusca caída de la curva de calibración.



los arqueólogos que amplíen este último en dos desviaciones típicas, es decir, duplicar la desviación para que haya un 95,4% de posibilidades de incluir la edad real: para una estimación del 3700 ± 100 BP, habrá un 95% de posibilidades de que la fecha exacta se encuentre entre el 3900 (3700+200) y el 3500 (3700-200) BP.

Las fechas calibradas deben ser expresadas como «Cal d.C/a.C.» o «Cal BP», siendo igualmente importante dejar claros los datos de calibración, dado que estos son revisados de tanto en tanto. Por tanto, deberá ofrecerse la fecha radiocarbónica convencional, esto es, la fecha radiocarbónica BP, junto con la medición de isótopos del carbono. Una vez calculada, la fecha convencional no cambiará, pero las calibraciones y las fechas calibradas sí.

Cuando el arqueólogo estudia la cronología absoluta en general, parece lógico emplear el sencillo sistema a.C./d.C., siempre que se haya tratado de corregir las fechas radiocarbónicas incorporadas a la cronología y que esto se haya hecho constar con claridad desde un principio.

Contaminación e interpretación de muestras radiocarbónicas. Aunque las fechas de radiocarbono presentan inevitables márgenes de error, es probable que los cálculos erróneos procedan de un muestreo mal hecho y de una interpretación incorrecta, así como de unos procedimientos de laboratorio inadecuados. Las principales causas de error en el campo son las siguientes:

1 ***La contaminación antes del muestreo.*** Las condiciones de deposición de la muestra pueden dar lugar a problemas serios. Por ejemplo, el agua del suelo de un yacimiento anegado puede disolver los materiales orgánicos y también depositarlos, cambiando de este modo su composición isotópica; la formación de concreciones minerales en torno a la materia orgánica también puede producir carbonato cálcico, carente por completo de radiocarbono, y aumentar falsamente la edad radiocarbónica aparente de una muestra, en efecto «disolviendo» el C^{14} existente. Estos problemas pueden atajarse en el laboratorio.

2 ***La contaminación durante o después del muestreo.*** Todas las muestras radiocarbónicas deberían ser envueltas en papel de aluminio y cerradas herméticamente dentro de un envase limpio, como una bolsa de plástico, en el momento de su recogida. Deberían ser etiquetadas detalladamente en la parte exterior del recipiente; una etiqueta de cartulina dentro del recipiente puede contaminar la muestra. Habría que colocar un envase dentro de otro: una bolsa de plástico bien cerrada, dentro de otra sellada independientemente, puede ser un procedimiento acertado. Pero las muestras de carbón o madera que puedan conservar alguna estructura de anillos de crecimiento deberían ser almacenadas en un recipiente rígido. Siempre que sea posible se excluirá cualquier carbón moderno, como el papel. No siempre es posible eliminar raíces y rellenos recientes, en cuyo caso es mejor incluirlas, añadiendo una nota a la etiqueta para que el laboratorio trate de corregir el problema.

   La posterior aplicación de cualquier material orgánico también es nefasta (aunque acaso pueda ser solucionada en le laboratorio). Dado que el proceso de la fotosíntesis continúa en la muestra, se deben almacenar en la oscuridad los recipientes más importantes. La aparición de moho verde en el recipiente es un indicador infalible de la contaminación de la muestra.

3 ***El contexto de deposición.*** Muchos errores surgen porque el excavador no ha comprendido por completo los procesos postdeposicionales del contexto en cuestión. A no ser que se sepa cómo llegó el material orgánico a la posición en que fue hallado y cómo y cuándo quedó sepultado, es imposible realizar una interpretación exacta. La primera norma de la datación radiocarbónica debe ser que el excavador no someta una muestra a datación salvo si está seguro de su contexto arqueológico.

4 ***La fecha del contexto.*** Se presupone demasiadas veces que una datación radiocarbónica, p. ej. de un carbón vegetal, proporcionará un cálculo directo de la fecha del contexto donde se halla. Sin embargo, si este procediera de unas vigas de varios siglos de antigüedad cuando se destruyeron por el fuego, entonces se estaría fechando la construcción original, no el contexto de su destrucción. Existen numerosos ejemplos de este tipo de problemas. Uno de los más evidentes es la reutilización de vigas de madera, o incluso madera fósil (roble de turbera), cuya fecha será varios siglos más antigua que la de su contexto. Por esta razón, suelen preferirse muestras con una vida corta, como ramas de arbustos o granos de cereal carbonizados que, probablemente, no eran antiguos en el momento de su deposición.

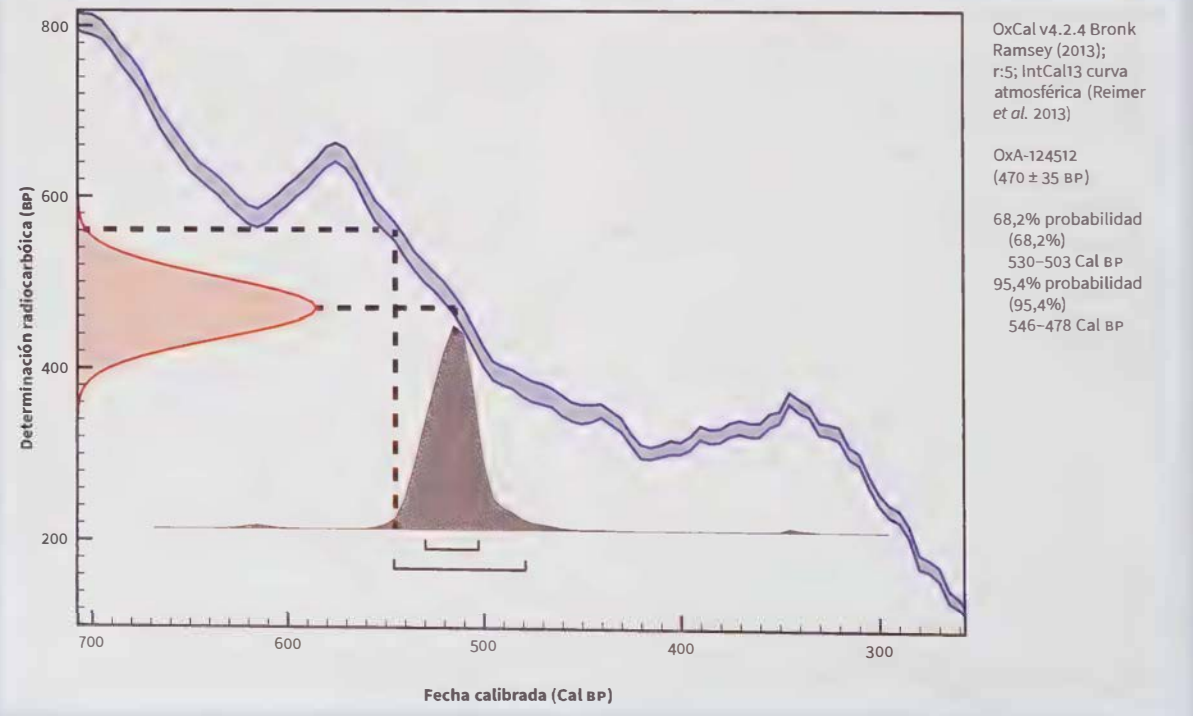
Una estrategia de muestreo recordará el acertado dicho de que «una sola fecha no fecha»: se necesitan varias. El mejor procedimiento de datación consiste en trabajar con una secuencia relativa interna, como por ejemplo con la secuencia estratigráfica en el abrigo de Gatecliff (Monitor Valley, Nevada), excavada por David Hurst Thomas y su equipo (fig. 4.21). Si se pueden ordenar las muestras en una secuencia relativa de este tipo, siendo de fecha más antigua los inferiores y así sucesivamente, habrá entonces una comprobación interna de la coherencia de los resultados del laboratorio y de la calidad del muestreo de campo. Cae dentro de lo factible que algunas de las fechas de este tipo de secuencias sean más antiguas de lo esperado. Pero si son más jóvenes (es decir, más recientes) de lo que se pensaba, entonces algo va mal. O algún tipo de contaminación ha afectado a las muestras, o el laboratorio ha cometido un error grave, o la interpretación estratigráfica está equivocada.

Cómo corregir las fechas radiocarbónicas

Aunque los laboratorios de radiocarbono suelen proporcionar fechas corregidas de sus muestras, muchas veces los propios arqueólogos deben hacerlo ellos mismos. La curva de calibración que aparece en el diagrama ilustra la relación existente entre los años radiocarbónicos (BP) y las muestras de anillos de crecimiento fechadas en años calendáricos reales (Cal a.C./d.C.). Las dos líneas de la curva se corresponden con el margen de error probable de su desviación típica. Actualmente, para calcular el intervalo temporal corregido de una muestra suelen emplearse programas informáticos. Hay varios disponibles de forma gratuita en internet (OxCal, BCal, CALIB, etc.). OxCal [http://c14.arch.ox.ac.uk/oxcal] genera un diagrama de dispersión simple, como en el diagrama que se ilustra más abajo. En este ejemplo, la fecha radiocarbónica de 470±35 BP se representa por medio de una curva gaussiana o distribución normal en el eje *y*. Esta distribución cambia, empleando como referencia la curva de calibración y su margen de error, para transformarse en una distribución de probabilidad en el eje *x*, que representa años calendáricos. Los puntos de mayor probabilidad en el las fechas radiocarbónicas se corresponden también con una mayor probabilidad en las calendáricas.

La curva de calibración presenta numerosas irregularidades, como mesetas, que expresan periodos en los que la cantidad de radiocarbono presente en la atmósfera se mantiene estable, y oscilaciones acusadas. En estos casos, la precisión de la calibración solo puede ser aproximada. Incluso cuando se manejan muestras de alta precisión (algunos laboratorios pueden producir fechas radiocarbónicas con un ± de apenas 15 o 20 años) o se emplean múltiples muestras (haciendo medias de los resultados individuales), solo podemos aspirar a incrementar la precisión de forma moderada. A veces, sin embargo, cuando se conoce bien el intervalo temporal entre dos acontecimientos, es posible obtener fechas calibradas muy precisas. Esto se aplica generalmente a fechas radiocarbónicas obtenidas de anillos de árboles (véase cuadro, pp. 150-151). Una serie de mediciones radiocarbónicas de muestras cuyo intervalo temporal es conocido permite ajustar estadísticamente los cambios en el contenido radiocarbónico con las oscilaciones de la curva. Esto nos permite situar la tala de un árbol determinado en un intervalo de apenas diez o veinte años de duración. Alternativamente, cuando contamos con información adicional, como una serie de fechas radiocarbónicas procedentes de una secuencia estratigráfica fiable, podemos aplicar estadísticas bayesianas para combinar los datos (cuadro, pp. 150-151), resultando en una calibración más precisa. La página de *Radiocarbon* permite la descarga de varios programas para la calibración de las fechas [http://radiocarbon.webhost.uits.arizona.edu/].

4.19 Este diagrama muestra la calibración de una sola fecha radiocarbónica usando OxCal. El eje y muestra la distribución probabilística de la fecha radiocarbónica 470 ± 35 BP. El empleo de la curva de calibración INTCAL13 genera una nueva distribución probabilística (en gris) calibrada. Se ofrecen rangos cronológicos con probabilidades del 68,2% y del 95,4%.



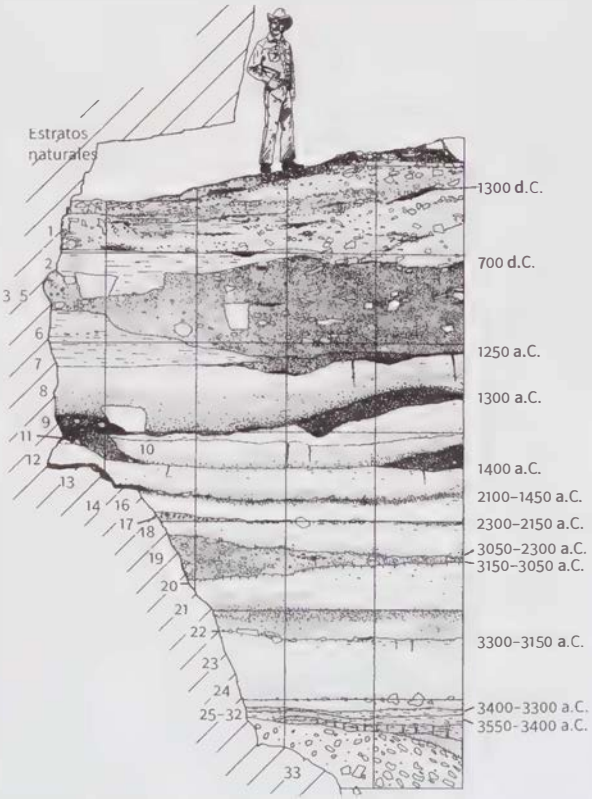
4.20 Las muestras para la datación radiocarbónica deberían obtenerse, cuando fuese posible, en el tipo de contextos aquí expuestos –donde el material a fechar haya quedado sellado en un nivel estable–. El excavador debe determinar con claridad el contexto estratigráfico de la muestra antes de que el material sea enviado al laboratorio para su datación.

Debemos recordar que los organismos marinos, o los restos de seres humanos o animales cuya dieta fuese predominantemente marina, arrojan una fecha radiocarbónica varios siglos más alta que sus equivalentes terrestres. En estos casos es necesario aplicar una curva de calibración marina. Para los restos humanos procedentes de Oronsay, en la costa occidental de Escocia, este ajuste se aproxima a los 400 años. Desafortunadamente, este efecto está sujeto a variaciones locales, por lo que no existe una curva de calibración marina de aplicación universal, y deben observarse precauciones cuando se comparen fechas procedentes de conchas u otros organismos marinos con dataciones obtenidas con restos orgánicos terrestres.

Aunque se pueden atribuir muchos de los problemas de las fechas radiocarbónicas al solicitante, datos recientes sugieren que son los propios laboratorios de radiocarbono los que pueden sobrestimar la precisión de sus fechas. En un estudio comparativo, más de 30 laboratorios analizaron la misma muestra. Mientras unos calcularon su error con una exactitud razonable, otros no lo hicieron y un laboratorio cometió errores sistemáticos de 200 años. En general, se vio que, aunque algunos laboratorios de radiocarbono podían alcanzar niveles de precisión de ±50 años, en realidad era más prudente asumir que sus errores reales eran de ±80 años o más.

Dado que en este estudio se incluyeron varios laboratorios, y que estos no eran nombrados de forma explícita, el arqueólogo no tiene forma de saber cuán extendida está la práctica de minimizar los márgenes de error o hasta qué punto algunos laboratorios cometen errores de forma sistemática. Lo más recomendable sería que los arqueólogos tratasen a los laboratorios de radiocarbono como a los proveedores de cualquier otro tipo de servicio y que comprobasen la exactitud y la precisión prometidas en los datos que proporcionan. Muchos laboratorios conocen sus desviaciones anteriores y en la actualidad aseguran haber aumentado sus márgenes de precisión, lo que no

4.21 Corte principal del abrigo de Gatecliff, Nevada, elaborado por David Hurst Thomas, que muestra cómo coinciden las fechas radiocarbónicas con la secuencia estratigráfica.



Análisis bayesiano: mejorando la precisión de las cronologías radiocarbónicas

Calibrar las fechas radiocarbónicas es necesario para corregir las oscilaciones del radiocarbono contenido en la atmósfera terrestre. Dicho objetivo puede alcanzarse solo hasta cierto punto; dependerá del periodo en cuestión. Como mucho, podemos aspirar a una fluctuación cronológica de un siglo o dos, y para algunos periodos la precisión posible es menor incluso.

Estas limitaciones pueden minimizarse si combinamos los datos radiocarbónicos no solo con las curvas de calibración, sino también con información acerca de la edad relativa de las muestras, generalmente en conexión con las relaciones estratigráficas de las muestras. La estadística bayesiana nos permite calcular la probabilidad de un determinado acontecimiento y actualizar ese cálculo probabilístico con la introducción de nuevos datos. Estos cálculos pueden llevarse a cabo con programas informáticos como OxCal y BCal.

La estadística bayesiana incrementa de forma notable la precisión de los métodos de datación radiocarbónica, y se aplica a problemas muy diversos, como la datación de yacimientos concretos, la determinación de secuencias sedimentarias y el establecimiento de cronologías regionales. Siempre se busca encajar las fechas radiocarbónicas en las curvas de calibración, teniendo en cuenta la información adicional con la que contamos. Cuanta más información y muestras incluyamos en el cálculo, mayor será la resolución final. Las curvas de calibración tienen una resolución aproximada de una década y, en el mejor de los casos, esta será la resolución ofrecida por la estadística bayesiana. En la mayoría de las ocasiones la estadística bayesiana nos permitirá ceñir las cronologías a un intervalo aproximado de un siglo.

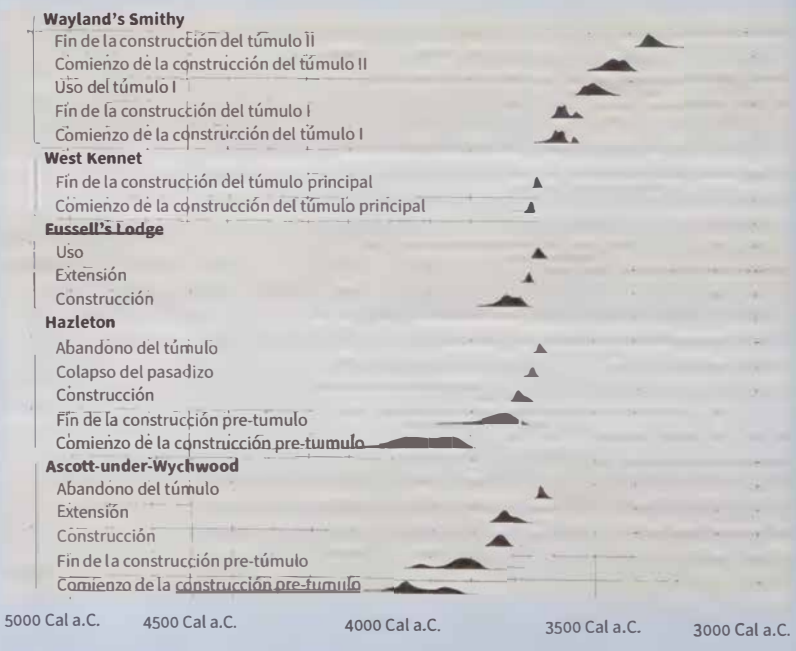
Como con todos los enfoques estadísticos, el resultado depende en gran medida de las asunciones que hagamos, con lo que las conclusiones deberán ser contrastadas con diversos modelos teóricos.

Datando el Neolítico británico: túmulos lineales

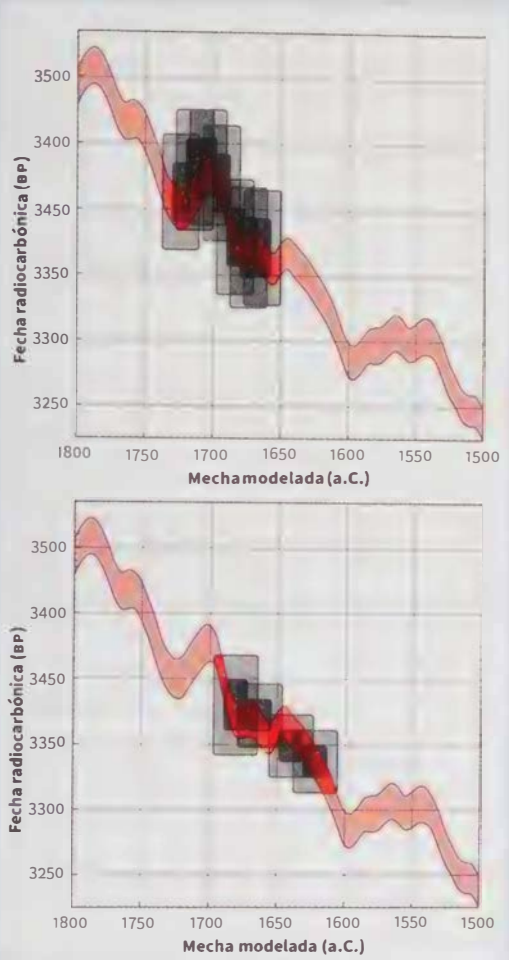
En la mayoría de los yacimientos arqueológicos no se conservan restos de madera, y cuando lo hacen estos están raramente relacionados con la actividad cultural en la que estamos interesados. En algunas ocasiones, sin embargo, podemos encontrar restos de madera que resultan relevantes para nuestras preguntas, como en algunos yacimientos del Neolítico británico, en los que estos restos pueden ayudarnos a ceñir la cronología con ayuda del registro estratigráfico, que puede ofrecernos una secuencia precisa. En casi todos los casos, nos encontraremos con grupos de muestras procedentes del mismo periodo. Esta información puede emplearse para desarrollar modelos de yacimiento y para comparar las cronologías de distintos yacimientos. Este enfoque ha sido empleado con grandes resultados en el estudio de los túmulos funerarios del Neolítico británico, lo que nos ha permitido reconstruir secuencias en intervalos que se corresponden con generaciones humanas. Si bien las fechas radiocarbónicas, tomadas de forma individual, ofrecían una imagen engañosa de longevidad, el empleo de la estadística bayesiana ha revelado que la construcción de estos monumentos fue en realidad un fenómeno mucho menos duradero de lo que se pensaba.

Restos de madera relacionados con la erupción de Thera

Cuando no existe la posibilidad de datar anillos de árboles por métodos dendrocronológicos, esta metodología puede permitirnos hacer los necesarios ajustes. Esto supone la obtención de una serie de fechas radiocarbónicas a partir de una secuencia de anillos de árboles, y después ajustar los resultados con la curva de calibración empleando una réplica de la misma. Al partir de una secuencia relativa conocida, siendo posible definir cuál es el anillo (o anillos) más reciente, a veces podemos alcanzar fechas muy precisas. Un buen ejemplo de ello es la erupción de Thera (cuadro, pp. 160-161). Los restos de una silla de madera encontrada en Mileto (costa turca del Egeo) bajo la capa de **ceniza volcánica (tephra),** y por tanto anterior a la erupción, nos proporcionó un



4.22 Resumen de la distribución probabilística de las fechas absolutas de diversos hitos cronológicos en 5 yacimientos neolíticos del sur de Gran Bretaña. Nótese el corto intervalo de tiempo que media entre la construcción y el abandono de estos monumentos. Antes de la aplicación de modelos bayesianos, se pensaba que estos monumentos habían permanecido activos durante siglos; ahora los arqueólogos saben que, en ocasiones, su vigencia apenas superaba una o dos generaciones.



4.23 Comparación de series de fechas radiocarbónicas con secuencias de anillos de árboles al hilo de la erupción de Thera. La gráfica superior corresponde a una silla anterior a la erupción encontrada en Mileto. La inferior corresponde a una rama de olivo encontrada en Thera, cuyo crecimiento se truncaría con la erupción (los rangos de probabilidad son 68,2% y 95,4%, respectivamente).

rango de fechas que se extendían durante siete décadas; los ajustes con la curva de calibración establecieron que la más reciente de estas fechas debe situarse en la primera mitad del siglo XVII a. C. Una rama de olivo procedente de la propia Thera, de la que se piensa que logró sobrevivir a la erupción, aportó cuatro fechas radiocarbónicas que también encajan en la curva de calibración, arrojando una fecha absoluta en la segunda mitad del siglo XVII a.C. (aunque, después de este estudio, se ha cuestionado el uso de las técnicas dendrocronológicas con la madera de olivo). En ambos casos, al conocerse el intervalo temporal que separa varias muestras, han podido obtenerse fechas muy precisas, lo que no hubiese sido posible con el empleo de resultados aislados.

tiene por qué ser tomado con desconfianza. Es más, se les podría pedir que proporcionasen errores nuevos y más reales para sus dataciones previas.

Aplicaciones: El impacto de la datación radiocarbónica. Si se trata de responder la pregunta «¿Cuándo?» en arqueología, el radiocarbono ofrece, a nivel general, las mejores respuestas. La mayor ventaja de este método es que puede ser utilizado en cualquier parte y cualquier clima, mientras haya material de origen orgánico. El método funciona igual de bien en Sudamérica y Polinesia que en Egipto o Mesopotamia y nos traslada a 50.000 años atrás aunque, por lo que respecta al otro extremo de la escala temporal, es demasiado impreciso para ser útil en los 400 años del pasado más reciente.

El empleo del método en un yacimiento concreto ya ha sido ejemplificado al referimos al abrigo de Gatecliff, Nevada (fig. 4.21). Una novedosa e interesante aplicación de este método es la datación de las pinturas del Paleolítico Superior de la cueva de Chauvet, descubiertas en 1994. La datación de unas pequeñísimas muestras de carbón vegetal obtenidas de distintos dibujos produjo una serie de fechas situadas alrededor del 31.000 BP –una fecha mucho más alta de lo que se sospechaba–. Casi todas las fechas radiocarbónicas para el arte rupestre de la Edad de Hielo han sido obtenidas por un solo laboratorio, y es necesario acometer una verificación independiente. Además, todas las fechas situadas por encima del 30.000 BP resultan problemáticas. En el caso de las pinturas de la cueva de Chauvet, además, existen muchos factores que permiten dudar de una fecha tan antigua –contenido, estilo, sofisticación y técnica– que, a la luz de sus enormes implicaciones para el desarrollo de las habilidades cognitivas, resaltan la necesidad de la verificación de las dataciones del arte rupestre por parte de distintos laboratorios, siempre que sea posible.

A mayor escala, el radiocarbono ha sido incluso más importante para establecer, por vez primera, cronologías generales de las culturas del mundo que carecían antes de escalas temporales propias (como los calendarios). La corrección del radiocarbono ha incrementado –no disminuido– este éxito. La calibración ha ayudado a confirmar la validez de una cronología radiocarbónica independiente para la Europa prehistórica, libre de vínculos falsos con la cronología histórica egipcia.

La datación radiocarbónica mediante la técnica de la AMS está abriendo nuevas posibilidades. Como solo son necesarias muestras diminutas, es ahora posible obtener fechas de un simple grano de cereal o del hueso de una fruta. Una datación por AMS obtenida de una pepita de uva procedente de Hambledon Hill (Dorset) nos ha permitido saber que la uva –y posiblemente también la vid– había llegado a esta región ya en el 3500 a.C., más de 3.000 años antes de lo que se creía. Dado que la técnica es no destruc-

tiva, también puede aplicarse para establecer la cronología de obras de arte y objetos preciosos. En 1988, la datación por AMS resolvió la antigua controversia sobre la edad de la Sábana Santa de Turín, un trozo de lienzo con la imagen de un hombre que muchos consideraban sinceramente la impronta del cuerpo de Cristo. Laboratorios de Tucson, Oxford y Zúrich la situaron en el siglo XIV d.C., en absoluto en la época de Cristo. Esto sigue siendo objeto de controversia. La técnica AMS también ha sido aplicada a la datación de la materia orgánica descubierta en pinturas prehistóricas: p. ej., a pesar de los problemas relacionados con la cronología de Chauvet, los resultados obtenidos de la datación del carbón vegetal empleado como pigmento en varias cuevas paleolíticas españolas y francesas, así como de las fibras vegetales empleadas para la pintura de abrigos rocosos en Queensland o de las proteínas sanguíneas de la cueva de Wargata Mina, en Tasmania, parecen ser bastante sólidos. Aun así, siguen buscándose nuevos métodos para datar este arte rupestre. Así, p. ej., sobre las pinturas rupestres se forman superposiciones de capas de calcitas que pueden ser susceptible de datación por radiocarbono y por el sistema de uranio-torio; por su lado, los oxalatos (sales de ácidos oxálicos, que contienen carbono orgánico) también forman depósitos que pueden ser fechados por radiocarbono.

Posiblemente el radiocarbono seguirá siendo la herramienta de datación más importante para los materiales orgánicos de los últimos 50.000 años; para los materiales inorgánicos, la termoluminiscencia (pp. 155 y 158), entre otras, se está convirtiendo en una técnica muy útil.

La datación mediante potasio-argón (y argón-argón)

Los geólogos utilizan el método del potasio-argón (K-Ar) para fechar rocas de cientos e incluso miles de millones de años de antigüedad. También es una de las técnicas más adecuadas para datar yacimientos del hombre primitivo de África, que pueden llegar a los 5 millones de años. Se limita a las rocas volcánicas con una antigüedad no menor de 100.000 años.

Bases del método. Este método también se basa en el principio de la desintegración radiactiva: en este caso, la lenta transformación del isótopo radiactivo potasio-40 (K^{40}) en el gas inerte argón-40 (Ar^{40}) dentro de las rocas volcánicas. Conociendo su ritmo de descomposición –la vida media del K^{40} ronda los 1.300 millones de años–, la medición de la cantidad de Ar^{40} contenida en una muestra de roca de 10 g proporciona un cálculo de la fecha de formación de la roca.

4.24 Vista parcial de la Sábana Santa de Turín, que reproduce la imagen del cuerpo de un hombre. La datación radiocarbónica de la AMS, una vez corregida, arroja un intervalo temporal para el lienzo del 1260-1390 d.C.

4.25 Representación de un rinoceronte en Chauvet. La datación radiocarbónica del carbón vegetal empleado como pigmento arroja una fecha hace 31.000 años; estos resultados están sumidos en la polémica.

Una variante más sensible de este método, y que además requiere una muestra más pequeña es la conocida como **argón-argón por fusión láser** (datación Ar^{40}/Ar^{39}). Un isótopo estable de potasio, K^{39}, es convertido en Ar^{39} mediante el bombardeo de la muestra a datar con neutrones. Posteriormente, tras ser liberados mediante fusión láser, ambos isótopos de argón son medidos mediante **espectrometría de masas.** Debido a que el ratio de K^{40}/K^{39} en la roca es un valor constante, la edad de dicha roca puede ser determinada a partir del ratio Ar^{40}/Ar^{39}. Como en todos los métodos radiactivos, es importante saber con claridad qué es lo que pone a cero el reloj radiactivo. En este caso, es la formación de la roca durante la actividad volcánica, que expulsa cualquier partícula de argón que hubiera antes.

Las fechas obtenidas son, en realidad, fechas geológicas de muestras de roca. Felizmente, algunas de las zonas más importantes para el estudio del Paleolítico Inferior, como el valle del Rift del África oriental, son zonas de gran actividad volcánica. Esto significa que los restos arqueológicos están situados muchas veces en estratos geológicos formados por la acción volcánica y ello los hace idóneos para la datación mediante K-Ar. Además, están cubiertos muchas veces por rocas volcánicas similares, de forma que las fechas de estos dos niveles geológicos dan lugar a un «sándwich» cronológico, entre cuyas «rebanadas» se sitúan los depósitos arqueológicos. El análisis por argón-argón de muestras de piedra pómez procedentes de la erupción del Vesubio del 79 d.C. (cuyo resultado situaba la erupción en el 72 d.C. ±66 años) ha permitido demostrar que el método ofrece un buen grado de precisión incluso para erupciones bastante recientes.

Aplicaciones: los yacimientos del hombre primitivo. La garganta de Olduvai, en Tanzania, es uno de los yacimientos más importantes para el estudio de los homínidos, ya que ha proporcionado restos fósiles de *Australopithecus (Paranthropus) boisei*, *Homo habilis* y *Homo erectus* (véanse pp. 164-165) así como gran cantidad de artefactos líticos y huesos. Situada en el valle del Rift, Olduvai es una zona volcánica, y su cronología de 2 millones de años se ha establecido con seguridad mediante la datación de K-Ar y Ar-Ar de los depósitos de ceniza volcánica endurecida (toba) y de otros materiales entre los que aparecen los restos arqueológicos. El método de K-Ar también ha sido de enorme importancia en la datación de otros yacimientos antiguos del África oriental, como el de Hadar (Etiopía) y el de Atapuerca(véase cuadro, pp. 156-157).

Limitaciones. Los resultados de la datación mediante K-Ar van acompañados, por lo general, de un margen de error, como en el caso de otros métodos basados en la radiactividad. Por ejemplo, la fecha de la Toba IB de Olduvai se ha calculado en 1,79 ±0,03 millones de años. Un margen de error de 30.000 años parece muy grande, pero es solo del orden del 2% de la edad total. (En este, como en otros casos, el cálculo de error se refiere al proceso de recuento del laboratorio y no pretende evaluar otras fuentes de inexac-

titud motivadas por las diversas condiciones químicas de la deposición o por las incertidumbres de la interpretación arqueológica.)

Las limitaciones más importantes de esta técnica son que solo es útil en yacimientos sepultados por coladas volcánicas y que no es posible casi nunca conseguir una precisión mayor del ±10%. La datación mediante potasio-argón, sin embargo, ha demostrado ser una herramienta clave en zonas donde aparecen los materiales volcánicos apropiados.

La datación mediante las series del uranio

Este es un método basado en la desintegración radiactiva de los isótopos del uranio. Ha resultado ser especialmente útil para el periodo de 500.000 a 50.000 años atrás, que cae fuera del ámbito del radiocarbono. En Europa, donde hay escasas rocas volcánicas adecuadas para la datación por la técnica del potasio-argón, las series del uranio (series-U) pueden ser el mejor método de aclarar cuándo fue ocupado un yacimiento por el hombre primitivo.

Bases del método. Hay dos isótopos radiactivos del uranio (U^{238} y U^{235}) que se desintegran gradualmente en elementos hijos. Dos de estos, el torio (Th^{230}, también llamado «ionio», hijo del U^{238}) y el protactinio (Pa^{231}, hijo del U^{235}), también se descomponen, con vidas medias útiles para la datación. El aspecto esencial es que los isótopos «padres» del uranio son solubles en el agua, mientras que los hijos no. Esto quiere decir, p. ej., que en el agua que se filtra en las cuevas de caliza solo aparecen los isótopos de uranio. Sin embargo, una vez que esas aguas se precipitan para formar carbonato cálcico en las paredes y suelos de la cueva (suele llamarse travertino a este material), el reloj radiactivo empieza a funcionar. En el momento de su formación, la roca travertina solo contiene U^{238} y U^{235} solubles en agua: es decir, que carece de los isótopos insolubles Th^{230} y Pa^{231}. Por tanto, la cantidad de isótopos hijos se incrementa a medida que decae la del uranio padre, por lo que la medición del ratio hijo/padre, normalmente Th^{230}/U^{238}, nos permite conocer la edad de la roca.

Para medir los isótopos hay que contabilizar sus emisiones alfa; cada isótopo emite una frecuencia determinada de radiaciones alfa. En circunstancias favorables, el método da lugar a fechas con un error implícito (desviación típica) de ±12.000 años para una muestra de 150.000, y de unos ±25.000 años para otra de 400.000 años. Estas cifras pueden ajustarse mucho mediante la aplicación de la ionización térmica de espectrometría de masas (TIMS), que permite la medición directa de la cantidad de isótopos presentes. Estas dataciones de alta precisión arrojan un margen de error menor a los 1.000 años para muestras de 100.000 años de antigüedad.

4.26 Impresión de una mano en la Cueva del Castillo. La datación por uranio-torio de las capas de calcita formadas sobre esta y otras impresiones arroja cronologías muy altas; la más antigua tiene una edad mínima de 37.300 BP, por lo que probablemente son obra de neandertales.

Aplicaciones y límites. El método se utiliza para fechar rocas con un alto contenido en carbonato cálcico, a menudo aquellas depositadas por la acción de las aguas superficiales o subterráneas en torno a lugares ricos en cal o por su filtración en cuevas calizas. Las estalagmitas se forman así. Como el hombre primitivo se refugió en grutas y abrigos, los artefactos y huesos quedaron incrustados a menudo en una capa de carbonato cálcico o en otro tipo de sedimentos entre dos niveles de depósitos calcáreos.

La dificultad de determinar el orden correcto de deposición en una cueva es una de las razones por las que el método de las series-U tiende a dar resultados ambiguos. Por este y otros motivos, hay que muestrear varios niveles de depósitos en una cueva y examinar meticulosamente su origen geológico. Sin embargo, el método ha demostrado ser muy útil. En la cueva de Pontnewydd, al norte de Gales, las series-U probaron que la brecha que contenía la mayor parte de los hallazgos arqueológicos tenía una antigüedad de al menos 220.000 años. En Atapuerca (cuadro, pp. 156-157), las series del uranio han sido combinadas con otros métodos, como la datación por potasio-argón, con gran éxito.

El empleo del método del uranio-torio resulta cada vez más común para analizar las capas de calcita que se forman sobre las pinturas prehistóricas. Mientras que el método radiocarbónico puede servir para fechar los pigmentos orgánicos empleados, como el carbón vegetal, la datación de la calcita que se forma sobre estas imágenes puede ofrecernos su edad mínima. En el norte de España, este método ha arrojado unas cronologías mucho más altas de lo que se preveía: un signo rojo pintado sobre la bóveda de la cueva de Altamira tiene al menos 35.000 años de antigüedad, mientras que la impresión de una mano hallada en El Castillo tiene una antigüedad mínima de 37.300 años, y un disco rojo una de 40.800 años. Estos resultados plantean la posibilidad de que algunas de las representaciones halladas en cuevas, incluso algunas impresiones manuales, fuesen obra de neandertales.

Los dientes también pueden ser datados con este método, porque el uranio soluble en agua se integra en la dentina una vez que esta ha quedado sepultada, aunque existen dudas acerca del ritmo de absorción del uranio. pese a estas dificultades, la datación de las series de uranio por TIMS ha sido empleada con éxito en dientes de mamíferos encontrados en asociación con restos de homínidos en tres cuevas israelíes, Tabun, Qafzeh y Skhūl, con fechas que oscilan entre el 66.000 y el 105.000 BP.

La datación combinada de los mismos materiales mediante los métodos de las series de uranio y el de la resonancia de espín eléctronico es una práctica cada vez más frecuente. Ambos sistemas fueron empleados para la datación del esmalte dental perteneciente a neandertales hallados en Kaprina, Croacia, obteniéndose el mismo resultado: en torno a 130.000 años.

4.27 Ejemplos de huellas de fisión, tras ser tratadas con un ácido.

La datación de huellas de fisión

La datación de huellas de fisión depende de la fisión espontánea de un isótopo del uranio (U^{238}) presente en gran cantidad de rocas y minerales y que daña la estructura de los minerales afectados. En aquellos materiales con presencia de U^{238}, como el vidrio volcánico y artificial, y minerales como la zirconita y la apatita, comunes en muchas formaciones rocosas, este daño se refleja en una serie de marcas conocidas como «huellas de fisión». Estas huellas pueden ser contadas en un laboratorio con el uso de un microscopio óptico. Dado que el U^{338} se fisiona a un ritmo conocido, esto nos indica la fecha de formación de la roca o del vidrio.

El reloj radiactivo se pone a cero cuando se forma el mineral o el cristal, bien en la naturaleza (como la obsidiana) o en el momento de su fabricación (como el vidrio artificial). El análisis de rocas adyacentes a –o relacionadas con– restos arqueológicos puede ofrecer fechas útiles para la datación de los mismos. Esto se ha hecho con éxito en yacimientos del Paleolítico Inferior en la garganta de Olduvai, sirviendo también para corroborar las cronologías ofrecidas por potasio-argón y otros métodos.

Otros métodos de datación absoluta

Hay más métodos de datación, que pueden ser empleados en determinadas circunstancias, pero ninguno de ellos resulta tan importante para el arqueólogo como los ya descritos. Mencionaremos aquí los más importantes, con lo que este capítulo ofrece un recorrido bastante completo. No obstante, las descripciones son breves, para dar idea de un campo que se ha vuelto muy complejo, pero que en muchos aspectos solo afecta a la mayoría de los arqueólogos de forma tangencial. Entre estos métodos, la datación genética resulta de especial interés.

Fechando a los primeros europeos occidentales

La sierra burgalesa de Atapuerca encierra un tesoro de yacimientos –en su mayor parte cuevas– que está reescribiendo la prehistoria de Europa occidental. Algunos yacimientos ya se conocían en la década de 1860, y la excavación de los primeros restos faunísticos y herramientas del Pleistoceno se produjo un siglo más tarde. Los primeros restos fósiles de homínidos fueron identificados en la década de 1970. Las excavaciones se intensificaron en la década siguiente, inicialmente dirigidas por Emiliano Aguirre y luego por Juan Luis Arsuaga, José María Bermúdez de Castro y Eudald Carbonell. Aun hoy, apenas si conocemos una fracción de su riqueza arqueológica, por lo que es previsible que la investigación prosiga durante décadas, si no siglos, en la que es una de las zonas arqueológicas más importantes del mundo.

Datando Atapuerca

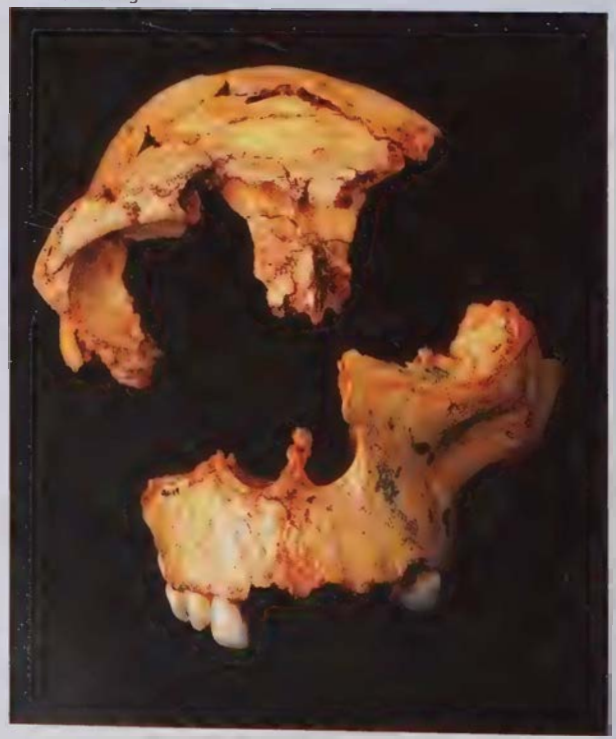
La cronología siempre ha sido un aspecto central en estos trabajos, especialmente desde que se empezaron a alcanzar los niveles más profundos de los yacimientos. Muchos arqueólogos eran reacios a abandonar la idea de que la ocupación humana de Europa no se produjo con anterioridad al 500.000 BP, pero con el avance de las técnicas de datación ya no es posible seguir sosteniendo esta tesis.

En Atapuerca se han empleado diversas técnicas, desde análisis microfaunístico (pp. 248-250) hasta datación por radiocarbono, potasio-argón y series del uranio. En combinación, los resultados de estas técnicas presentan una imagen de ocupación que se extiende más de un millón de años. Especialmente interesantes resultan los niveles TD4, TD5 y TD6 en el yacimiento de la Gran Dolina, fechados entre el 1.000.000 y el 800.000 BP. En 1994, los restos humanos y herramientas hallados en TD6 se alzaron como la primera evidencia indiscutible de la presencia de homínidos en Europa durante el Pleistoceno Inferior. Estos homínidos recibieron la denominación específica de *Homo antecessor*.

La datación por resonancia de espín electrónico y por series del uranio confirmó que los restos de dientes fósiles identificados en TD6 habían de fecharse en el Pleistoceno Inferior (hace más de 780.000 años), mientras que la mitad inferior de TD8 se fechaba en el 600.000 BP, y TD10 y TD11 entre 380.000 y 300.000 BP (las capas se numeran de abajo arriba). Estas fechas encajaban bien con las obtenidas por el estudio microfaunístico.

En el yacimiento de la Galería, las capas inferiores (GIa) han sido datadas por paleomagnetismo, que ha arrojado fechas anterio-

4.28-29 Mapa de la sierra de Atapuerca que muestra los puntos en los que se han producido los más importantes hallazgos de restos homínidos. El cráneo del *homo antecessor*, encontrado en la Gran Dolina, supone la primera evidencia indiscutible de la presencia humana en Europa durante el Pleistoceno Inferior, hace casi un millón de años, siendo por tanto anterior al *Homo heidelbergensis*.



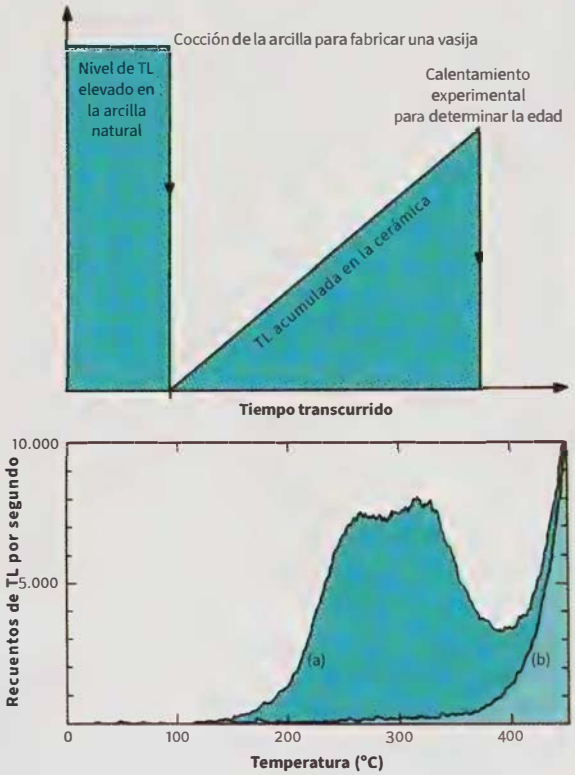
res al 780.000 BP. La capa que se sitúa por encima de esta (GIIa) ha sido datada por medio de la resonancia de espín electrónico y por las series del uranio entre el 350.000 y el 300.000, y GIV en el 200.000 BP.

El análisis faunístico, microfaunístico y paleomagnético de la profunda secuencia estratigráfica de la Sima del Elefante muestra que las capas más antiguas (I y II) –en las que se han encontrado lascas talladas– también se fechan en el Pleistoceno Inferior, hace más de un millón de años, mientras que la fase IV se fecha a finales del pleistoceno medio. Esta larguísima secuencia probablemente se debe al cierre temporal de la cueva en la fase III, que provocó un enorme hiato en la acumulación de sedimentos.

En 1998 se anunció el hallazgo de una mandíbula humana, junto con herramientas de piedra, en la capa TE9. El uso de diversas técnicas –análisis de roedores y animales insectívoros, paleomagnetismo y datación de sedimentos– la sitúan entre 1,2 y 1,1 millones de años, lo que la convierte en los restos humanos más antiguos de Europa.

En la Sima de los Huesos (cuadro, p. 390), la combinación de análisis microfaunístico, resonancia de espín electrónico y de las series del uranio ha determinado que un espeleotema que cubre un depósito que contiene restos humanos se fecha al menos en el 430.000 BP, mientras que la datación de alta resolución por la series del uranio ha datado los restos óseos en el 600.000 BP.

4.30-31 Excavación de la Gran Dolina. Declarada Patrimonio de la Humanidad, Atapuerca es una de las regiones arqueológicas más estudiadas del mundo. Huesos procedentes de la Sima de los Huesos: algunos de los 5.500 fósiles humanos hallados hasta la fecha tienen más de 430.000 años de antigüedad. Los restos representan al menos 28 individuos, adolescentes y adultos jóvenes sobre todo, y se han recuperado restos de todas las secciones del esqueleto.

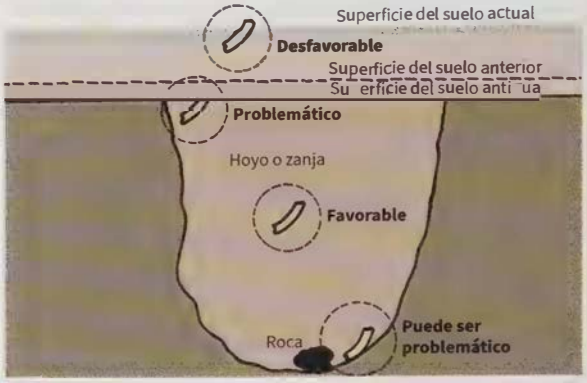


La datación por termoluminiscencia

La termoluminiscencia (TL) se aplica a materiales cristalinos (minerales) que han estado expuestos a la acción del fuego –la cerámica, pero también arcilla cocida, piedra quemada y, en algunas circunstancias, terreno calcinado–. Desafortunadamente, es difícil obtener resultados precisos, con lo que suele usarse cuando otros métodos, como el radiocarbono, no están disponibles.

La TL depende también de la desintegración radioactiva, pero en este caso el interés reside en la cantidad de radiación recibida por la muestra, no la que esta emite. Cuando los átomos contenidos en la estructura molecular de un mineral se ven expuestos a la radiación resultante de la desintegración de los elementos radioactivos de su entorno, parte de esta radiación queda «atrapada». Si la cantidad de radiación se mantiene estable, esta se acumulará siguiendo un ritmo estable, y la cantidad total dependerá del tiempo que dure la exposición. Cuando una muestra se expone a temperaturas que superan los 500 °C, la energía acumulada queda liberada en forma de termoluminiscencia, y el reloj radiactivo se queda a cero.

Esto implica que el reloj radiactivo de artefactos arqueológicos como la cerámica se «resetea» cuando estos se cuecen. Así, volviendo a calentar una muestra podemos



4.32-34 Datación por termoluminiscencia. El reloj de TL de la cerámica se pone a cero cuando se cuece la vasija. La TL se acumula hasta que volvemos ahora a calentar el cacharro para determinar su edad. Curvas de TL observadas en el laboratorio: (a) representa la luz emitida cuando se calienta la muestra por primera vez; (b) es la luz no termoluminiscente registrada durante un segundo calentamiento (el brillo candente observable cuando se calienta cualquier muestra). La luz adicional emitida por primera vez es la TL que se quiere medir para determinar una fecha. Situaciones favorables y desfavorables en las muestras de TL: los resultados serán inexactos si el subsuelo o roca próximos a la muestra del fondo tienen un nivel de radiactividad distinto del foso o zanja.

medir la cantidad de termoluminiscencia que esta libera, y así fechar el material. El principal problema reside en que el nivel de radiación de fondo al que está expuesta una muestra no es constante; cada muestra debe ser analizada por separado, enterrando una pequeña cápsula de material sensible a la radiación o mediante el uso de un contador de radiación, en el punto exacto en el que fue hallada. Esto supone que, por lo general, la precisión de la técnica se limita a un ±10% de la edad total de la muestra.

Un buen ejemplo de aplicación de la TL lo constituye la datación de una terracota, «la cabeza de Jemaa», procedente del aluvión de una mina de estaño cerca de la meseta de Jos, en Nigeria. La cabeza pertenece a la cultura

4.35 Cabeza de terracota de Jemaa, Nigeria, perteneciente a la cultura nok. Una lectura de TL de la edad de la escultura ha proporcionado la primera fecha fiable para esta y otras terracotas procedentes de la región nok. Altura, 23 cm.

nok, pero estas esculturas no podían ser fechadas con precisión en el yacimiento epónimo, debido a la inexistencia de una fecha radiocarbónica verosímil. Un análisis de TL de la cabeza la situó en el año 1520 ±260 a.C., permitiendo que esta y otras cabezas de terracota similares obtuvieran una cronología firme.

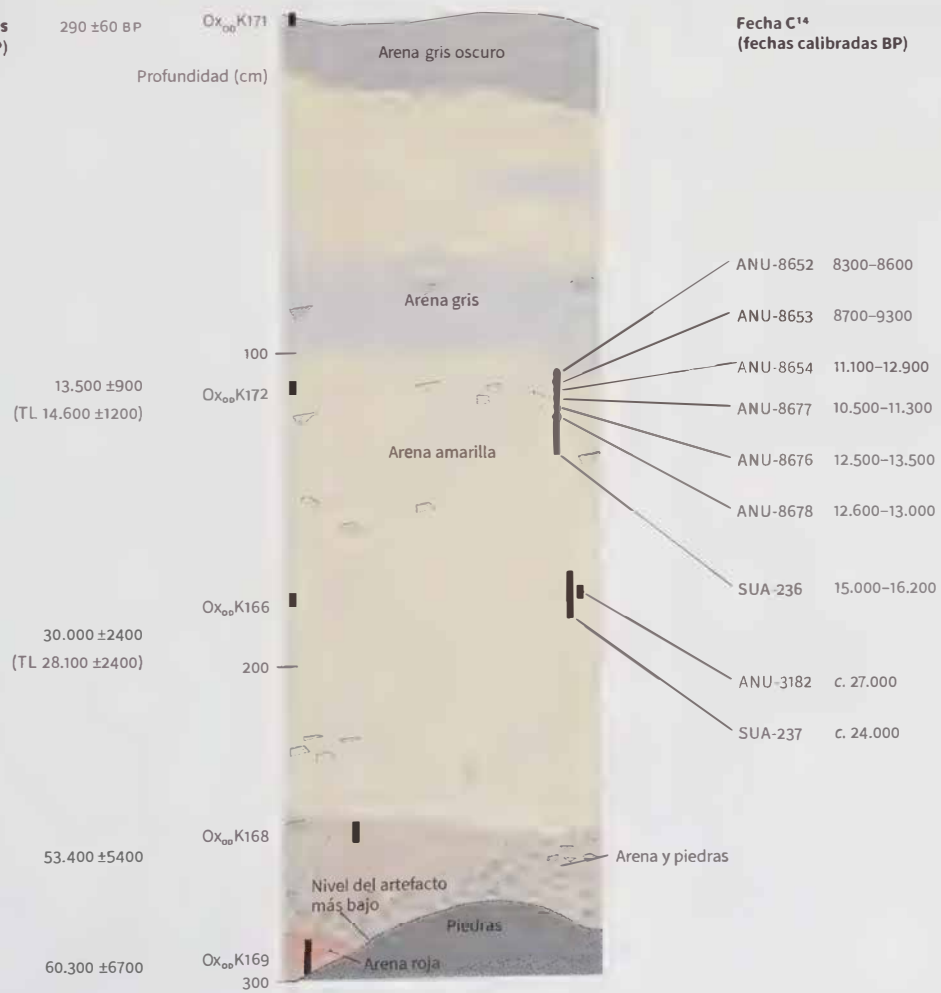
Datación óptica

Este método es similar al de la TL, si bien se emplea para la datación de minerales que han estado expuestos a la luz, en lugar de al calor. La mayor parte de los minerales contienen un subgrupo de trampas de electrones que quedan vacías, o limpias, tras varios minutos de exposición a la luz solar. Esta exposición es el punto de partida. Una vez sepultados, los minerales comienzan a acumular electrones de nuevo, como resultado de la exposición a la radiación presente en el terreno. En el laboratorio, podemos provocar la estimulación óptica de la luminiscencia (OSL) dirigiendo una luz de longitud de onda visible hacia la muestra, y la luminiscencia resultante puede ser medida. También en este caso es necesario medir la radiación de fondo del lugar del hallazgo, de modo que la datación óptica presenta los mismos problemas que la TL. No obstante, la OSL ha sido combinada con la TL y la datación radiocarbónica con gran éxito en el yacimiento de Nauwalabila, en Australia.

La resonancia de espín electrónico

La datación por resonancia de espín electrónico (ESR) es un método similar a la TL, aunque menos sensible, pero sirve para datar materiales que se descomponen con su

4.36 Sección de la excavación Nauwalabila I (Australia); a la izquierda, las fechas obtenidas por luminiscencia (TL y por datación óptica), y a la derecha las fechas radiocarbónicas calibradas. Los artefactos asociados a sedimentos arenosos pudieron ser datados ópticamente, cuyos resultados oscilaban entre 60.000 y 53.000 BP, relevantes para datar la primera colonización humana del continente australiano.



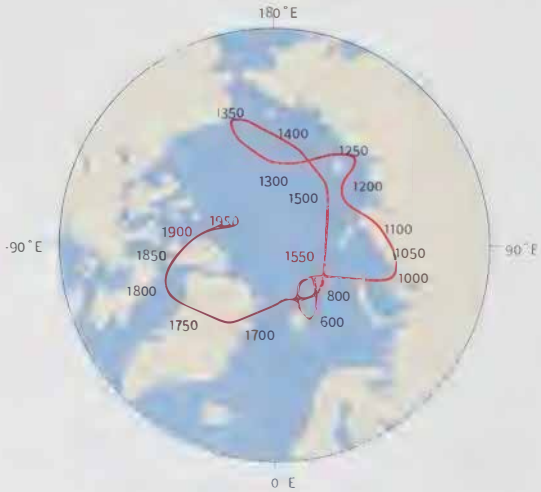
exposición al calor, con los que la TL no es aplicable. Se ha aplicado de forma especialmente exitosa sobre el esmalte dental. Cuando se forma, el esmalte no contiene electrones atrapados, pero estos comienzan a acumularse en el momento en el que el diente es enterrado, quedando expuesto a la radiación natural. La precisión del método, cuando es empleado para la datación del esmalte dental, ronda el 10-20%, pero sigue resultando muy útil para datar restos fósiles humanos (cuadro, pp. 156-157) y contrastar la precisión de otros métodos de datación.

Datación arqueomagnética e inversiones geomagnéticas

La **datación arqueomagnética** (o *paleomagnética*) se basa en el hecho de que el campo magnético terrestre cambia constantemente tanto en dirección como en intensidad. Siempre que la arcilla haya sido cocida a 650-700 °C y no se haya vuelto a calentar, las partículas de hierro que contiene adoptan definitivamente la dirección e intensidad del campo magnético terrestre en el momento de la cocción. Este principio es conocido como *magnetismo termorremanente* (TRM). Se puede elaborar así un esquema de las variaciones temporales en la dirección magnética, útil para fechar otras estructuras de arcilla cocida de edad desconocida, cuyo TRM se mide y después se compara con un punto concreto (fecha) de la secuencia directora.

Otro aspecto del arqueomagnetismo, importante para la datación del Paleolítico Inferior, es el fenómeno de las **inversiones del campo magnético terrestre** (cuando el norte magnético se convierte en el sur magnético y viceversa). La inversión más reciente se produjo hace unos 780.000 años y se ha elaborado una secuencia de este tipo de fenó-

4.37. Cambios en la dirección del norte magnético en Gran Bretaña, entre el 600 y el 1500 d.C. En las condiciones apropiadas, la arcilla cocida puede ser fechada mediante la medición de su campo magnético residual.



La fecha de la erupción de Thera

Hace más de 3.500 años, la isla volcánica de Thera o Santorini, en el Egeo, entró en erupción sepultando el asentamiento prehistórico de Akrotiri, situado en la costa sur. Akrotiri –excavado desde la década de 1960 por los arqueólogos griegos Spyridon Marinatos (1901-1974) y, posteriormente, por Christos Doumas– ha resultado ser una Pompeya prehistórica, con calles y casas en buen estado, algunas con pinturas murales notables, sepultados bajo muchos metros de ceniza volcánica. La erupción misma presenta problemas y oportunidades de datación muy interesantes.

4.38 Fresco de Akrotiri denominado «El Pescador».

Ya en 1939, Marinatos sugirió que la erupción de Thera causó la destrucción de los palacios minoicos de Creta (110 km al sur), abandonados en el Bronce Final. Una controversia que aún perdura.

El estilo cerámico más moderno en los palacios minoicos de referencia era el Minoico Tardío IB. Se le asignó una fecha absoluta en años mediante la cronología comparada de la secuencia minoica y la sólida cronología histórica egipcia. Sobre esta base, se estableció la fecha del final del Minoico Tardío IB (y por tanto de la destrucción de los palacios) en torno al 1450 a.C.

Esta fecha, sin embargo, hacía difícil establecer vínculos con la destrucción de Akrotiri, ya que carecía de cerámica del Minoico Tardío IB, aunque tenía bastante material del estilo Minoico Tardío IA. Así, muchas investigaciones concluyeron que la erupción de Thera no tenía nada que ver con la destrucción de los palacios minoicos, que bien podría haber sido posterior. Por esta razón parecía satisfactorio fechar la erupción en el Minoico Tardío IA, en torno al 1520 a.C. (utilizando de nuevo la cronología cretense basada en Egipto).

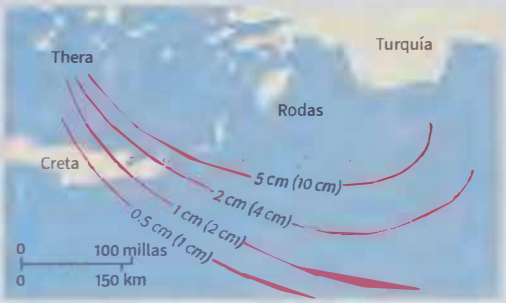
Otros expertos creían que los efectos de la erupción de Thera debieron sentirse en muchos lugares. Aquí, sin duda, les sirvieron de gran ayuda la tephracronología. La extracción de columnas de sedimentos marinos del lecho del Mediterráneo proporcionó datos sobre la lluvia de ceniza procedente de Thera (y el análisis de laboratorio

demostró que la ceniza procedía de esa erupción). Posteriormente, se identificaron restos de ceniza de la erupción en muestras procedentes de yacimientos de la Creta minoica y también del yacimiento de Phylakopi, en la isla de Melos.

Esta erupción puede considerarse un acontecimiento global, cuyos efectos serían igualmente globales (el polvo arrojado a la atmósfera reduce la radiación solar que alcanza la superficie terrestre). Esto puede reflejarse en las secuencias dendrocronológicas en uno o dos años de anillos especialmente estrechos; así, la del pino erizo de California ha sido examinada en la franja central del II milenio a.C. en busca de tales efectos. Y de hecho se ha propuesto una fecha firme, 1628-1626 a.C., que se sustentaría en una secuencia dencrocronológica de Anatolia que presenta un anillo claramente anómalo. Los argumentos para asociar dicho anillo con la erupción de Thera, sin embargo, no resultan convincentes.

Se han propuesto argumentos similares sobre la base de sondas de hielo, que revelan breves picos de un alto grado de acidez asociados a erupciones recientes cuando estas son de suficiente entidad como para tener efectos globales. Pero estos métodos de largo recorrido –dendrocronología y sondas de hielo–, hasta la fecha, resultan poco efectivos para datar este acontecimiento global.

La datación radiocarbónica, en teoría, ayudaría a resolver el problema. Un estudio reciente, que aplica técnicas estadísticas a la información radiocarbónica relativa a Thera y al Egeo (que hace uso de la información de calibración INTCAL 98), ha llegado a la conclusión de que la erupción se produjo entre 1663 y 1599 a.C. Además, en 2006, fue encontrado en Thera un olivo sepultado en vida por la precipitación de tephra procedente de la erupción, permitiendo una calibración con las oscilaciones de una secuencia de carbono-14 obtenida de anillos de árboles, y permitiendo situar la erupción entre el 1627 y el 1600 a.C., con un 95% de probabilidades, si bien la validez de estos resultados ha sido cuestionada luego. Estos argumentos han recibido el espaldarazo adicional de la fecha proporcionada por una muestra de radiocarbono extraída de debajo de la ceniza de Thera en Mileto, costa occidental de Turquía (véase cuadro, pp. 150-151). También se ha afirmado que la sección de una estalagmita en la cueva de Sofular, en el norte de Turquía, contiene oligoelementos relacionados con la erupción. La datación de estos elementos traza, sin embargo, se obtuvo por análisis de uranio-torio (véase p. 154), que acaso no sea lo suficientemente preciso para discriminar fechas dentro de un siglo de intervalo.



4.39 El volcán de Thera aún presenta actividad esporádica (en 1950 por última vez), cuyo foco eruptivo se halla en esta islita del centro de la caldera semisumergida.

4.40 Mapa de líneas isopáquicas (curvas de nivel del mismo espesor) de la lluvia de tephra procedente de la erupción de Thera, fijadas a partir de las columnas de sedimentos marinos. Las cifras entre paréntesis dan una estimación del grosor correspondiente a la tephra que cayó en tierra firme.

El problema es que estas fechas chocan con las que emanan de la cronología histórica egipcia, que sitúan la erupción *ca.* 1520 a.C., aplicadas al hallazgo de depósitos de piedra pómez, procedentes de la erupción de Thera según los análisis, en secuencias bien estratificadas del yacimiento egipcio de Tell Daba'a. Por otro lado, un programa ha obtenido una enorme batería de fechas radiocarbónicas con muestras procedentes de hallazgos estratificados que pueden relacionarse con el reinado de faraones concretos, dando como resultado fechas más antiguas que las estimadas con anterioridad. Esto cuestiona la validez de la interpretación de Tell Daba'a y apunta a una fecha más antigua para la erupción, en torno al 1610 a.C, algo que parece también estar apoyado por una nueva traducción de la «Estela de la tempestad» de Amosis. Estos resultados podrían causar un reajuste completo de la cronología egea, y resultan francamente controvertidos.

El debate aún no ha terminado. Esta cuestión perdura como uno de los dilemas más complejos y enigmáticos de toda la ciencia arqueológica.

menos, que se remonta a varios millones de años, con ayuda del potasio-argón y otras técnicas de datación. El descubrimiento de parte de esta secuencia de inversiones en los estratos rocosos de los yacimientos africanos de hominidos primitivo ha resultado ser un buen sistema de verificación de otros métodos de datación utilizados en esos yacimientos, así como en el yacimiento de Atapuerca (cuadro pp. 156-157).

Datación genética

La «datación» genética puede estimar intervalos de tiempo en términos de generaciones humanas (convencionalmente estimados en 29 años), con los que hacer inferencias en términos calendáricos. Pese a sus limitaciones, es mucho más que un método de datación relativa (que solo permitiría establecer los «antes de» y «después de»), y arroja resultados de gran valor. Para obtener fechas absolutas, es necesario establecer el ritmo de mutación del **ADN mitocondrial,** del **cromosoma Y** y del **ADN autosomal.**

Las muestras de ADN antiguo son comparadas con ADN actual para examinar las ramificaciones y las mutaciones sucedidas a partir del ancestro común a ambas muestras. La muestra de ADN antiguo presentará «menos» mutaciones que el actual, lo que en combinación con el ritmo de mutación que revelan las muestras puede servirnos para datar la muestra de ADN antiguo.

La datación genética ha sido empleada para investigar el «cruce» de los humanos modernos (*Homo sapiens*, la especie a la que pertenecemos) con especies humanas arcaicas ya extintas, como los neandertales. Por ejemplo, los indicios de cruce con neandertales identificados en los restos, de 45.000 años de antigüedad, de un humano moderno identificado a partir de un fémur en Ust'-Ishim (Siberia), fueron comparados con ADN de seres humanos actuales no procedentes de África. Era previsible que los segmentos genéticos neandertales en estos restos fuesen más largos que los que perviven en los seres humanos actuales, dado que el individuo de Ust'-Ishim vivió más cerca en el tiempo al momento en que se produjeron estos cruces, con lo que el efecto de la fragmentación de dichos segmentos por recombinación (la producción de descendencia por individuos con diferentes secuencias genéticas), era necesariamente menor.

4.41 Fémur de 45.000 años de antigüedad, correspondiente a un ser humano moderno, en Ust'-Ishim, Siberia.

La investigadora Qiaomei Fu y sus colaboradores vieron que las trazas de ADN neandertal en el fémur de Ust'-Ishim eran sustancialmente más largas que las presentes en los seres humanos actuales (en una proporción de 1,8-4,2): se concluyó que la transferencia de genes entre neandertales y seres humanos modernos se produjo entre 232 y 240 generaciones antes del individuo de Ust'-Ishim. Asumiendo una duración de 29 años para cada generación, y que la transferencia de genes fue un episodio aislado, estimaron que el cruce entre neandertales y los ancestros del individuo de Ust'-Ishim se produjo entre el 60.000 y el 50.000 BP, poco después de la migración masiva que llevó a los seres humanos modernos a expandirse más allá de África y Oriente Próximo. Esta conclusión es de gran importancia para el estudio de los orígenes de los seres humanos modernos. Es notable que el marco de inferencia se sitúe en ADN antiguo procedente de un solo individuo en la ribera del río Irtysh, en Siberia occidental.

Ahora ya existen modelos de simulación, basados en información genética de seres humanos actuales, con los que comparar diferencias entre distintos grupos poblacionales. Uno de estos estudios determinó que la separación entre los san y los yoruba, en África, se produjo hace unos 110.000 años. El uso de información genética actual permite a estos modelos hacer inferencias cada vez más sofisticadas sobre acontecimientos poblacionales antiguos.

Correlaciones cronológicas

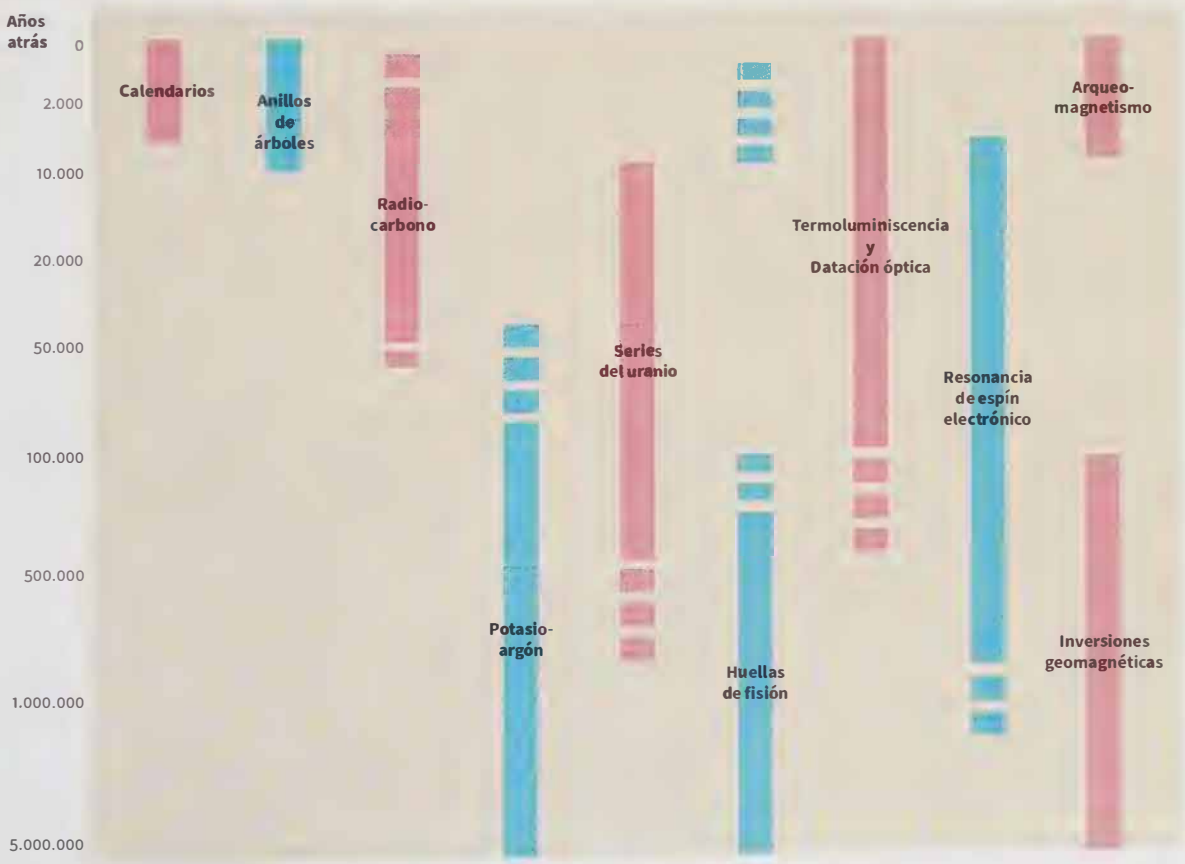
La comparación de los distintos métodos de datación constituye una de las vías más prometedoras para los futuros trabajos en cronología. Emplear un método absoluto en apoyo de otro puede proporcionar, a menudo, resultados muy valiosos. Un ejemplo paradigmático es el uso de la datación por dendrocronología para respaldar e incluso calibrar el radiocarbono, a resultas de lo cual este último ha ganado mucho en precisión y fiabilidad. Y lo mismo vale para la relación entre la datación relativa y la absoluta. Aunque son los métodos absolutos los que proporcionan fechas reales en años, gran parte de la exactitud y consistencia interna de esas fechas (y, por tanto, de la posibilidad de reconocer y eliminar los resultados incorrectos) procede del marco proporcionado por la datación relativa.

Los vínculos entre secuencias cronológicas que estén muy alejadas geográficamente (interrelaciones) pueden presentar dificultades serias. Las más comunes son las que dependen de la comparación de secuencias –p. ej., la comparación de series dendrocronológicas–. Desde luego, es válida para árboles cercanos o dentro de un área reducida; en una región mayor, deben tratase con cuidado estas interrelaciones. Del mismo modo, la correlación de las series de varvas de Escandinavia y Norteamérica ha resultado problemática. Con estos métodos siempre existe el riesgo

Material	Método de datación	Tamaño mínimo de la muestra	Precisión	Rango
Madera (con anillos visibles)	Anillo de árbol		1 año (a veces es posible determinar la estación)	Hasta el 5300 a.C. (Irlanda) 8500 a.C. (Alemania) 6700 a.C. (EE.UU.)
Materia orgánica (con carbono)	Radiocarbono	5-10 mg (AMS) 10-20 g madera/carbón vegetal o 100-200 g hueso (convencional)	Intervienen muchos factores, pero a menudo entre *ca.* 50-100 años	Hasta el 50000 BP (AMS)
Rocas volcánicas	Potasio-argón/ Argón-argón		±10%	Anterior al 80000 BP
Rocas ricas en carbonato de calcio; dientes	Series del uranio		±1-2%	10000-500000 BP
Cerámicas cocidas, arcilla, piedra o relleno	Termoluminiscencia	200 mg/30 mm diámetro/ 5 mm grosor	±5-10% en el yacimiento 25% en otras condiciones	Hasta el 100000 BP

4.42 (Arriba) Resumen de las principales técnicas disponibles para datar los diversos materiales arqueológicos.

4.43 (Abajo) Tabla cronológica que resume los espacios de tiempo a los que se aplican los distintos métodos de datación absoluta.



de llegar a una «correlación» entre secuencias que, aunque en principio parezca plausible, sea incorrecta.

Acontecimientos globales

Uno de los medios más seguros de establecer una correlación entre secuencias consiste en localizar en ellas un mismo acontecimiento importante, de vastas repercusiones geográficas, incluso a escala mundial. Estos acontecimientos son, naturalmente, muy escasos y por lo general de naturaleza catastrófica. La caída de grandes meteoritos entraría dentro de esta categoría.

Las erupciones volcánicas a gran escala son mucho más corrientes. Cerca de los volcanes estos sucesos producen efectos acusados, con ríos de barro y lava y densas lluvias de ceniza, a menudo de consecuencias devastadoras para el hombre. A una distancia media, hasta de unos pocos cientos de kilómetros, todavía pueden tener un efecto notable, con tsunamis y lluvias de tephra (ceniza volcánica). Los científicos han tratado de correlacionar los daños de los terremotos y las erupciones volcánicas, pero muchas veces ambos elementos no están vinculados.

Las erupciones importantes también lanzan grandes cantidades de tephra a las capas superiores de la atmósfera, con efectos globales. Esta ceniza o polvo incrementa la acidez de la nieve que cae en las áreas polares, lo que deja huella en las columnas de hielo. También se ha percibido su efecto en los anillos de los árboles: al reducir la cantidad de radiación solar que llega a la tierra (y, por tanto, al reducir también la temperatura) el polvo volcánico hace descender el ritmo de crecimiento de los árboles durante un periodo breve pero significativo.

El campo en desarrollo de la *tephracronología* está demostrando su utilidad. Su objetivo consiste en distinguir inequívocamente y, por tanto, fechar la tephra de las distintas erupciones volcánicas presente en depósitos terrestres o en columnas de sedimentos marinos. Los productos de cada erupción suelen ser bastante diferentes, de modo que el cálculo del índice de refracción puede ser suficiente para distinguir una ceniza de otra. En otros casos, las diferenciará el análisis de oligoelementos.

Cuando todos los yacimientos y objetos de una zona queden sepultados a la vez bajo un manto de ceniza volcánica –un efecto de «foto fija»–, se dispone de un método de datación muy preciso que puede emplearse para correlacionar la edad de todos esos materiales arqueológicos. Algunos ejemplos son la gran erupción del Vesubio del 79 d.C., que cubrió Pompeya, Herculano y otros asentamientos romanos (cuadro, pp. 24-25); la erupción del volcán Ilopango en El Salvador *ca.* 175 d.C., que sepultó asentamientos del Maya Inicial bajo 0,5-1 m de cenizas volcánicas. La erupción del Ilopango pudo haber trastornado la agricultura durante varios años e interrumpido la construcción de la pirámide del yacimiento de Chalchuapa, donde se aprecia claramente la detención de los trabajos.

Otro buen ejemplo de tephracronología nos llega de Nueva Guinea, donde se ha establecido una conexión cronológica entre varios yacimientos por la presencia en ellos de hasta una docena de lluvias de ceniza identificables. Los arqueólogos australianos Edward Harris y Philip Hughes fueron capaces de relacionar el sistema hortícola de la Sierra de Mugumamp, en la provincia de las Tierras Altas Occidentales de Papúa-Nueva Guinea, con otro de Kuk Swamp, unos kilómetros al sur, debido a las características de la ceniza volcánica que cubría ambos sistemas. Se cree que la ceniza procede del volcán Mount Hagen, unos 40 km al oeste. Una combinación de tephracronología y radiocarbono hace pensar que la horticultura de esta zona pudo haber comenzado ya en el 8.000 a.C. (cuadro, p. 261).

La mayor de las erupciones volcánicas causa de un acontecimiento global, y una de las más antiguas de las que tenemos documentadas, es la de Toba (Indonesia), hace unos 74.000 años, considerada la mayor erupción volcánica de los últimos 2 millones de años. La Ceniza de la Erupción del Toba (YTT) cubrió un área que abarcaba desde el mar de China hasta el mar Arábigo. Por tanto, el hallazgo de un depósito de ceniza en una secuencia estratigráfica –siempre que podamos confirmar, mediante análisis con microsonda de electrones (véase p. 369), su pertenencia a esta erupción YTT– constituye un marcador cronológico de gran valor. Se ha podido datar de esta manera una serie de conjuntos líticos del Paleolítico Medio en Jwalapuram, India. Su similitud con otros conjuntos del Paleolítico Medio (entre el 280.000 y el 50-25.000 BP en el continente africano) sugiere que son obra de seres humanos modernos. Si fuera así, se trataría de la evidencia más antigua de la presencia de seres humanos modernos fuera de África.

Sin embargo, la cuestión estudiada con más interés en el ámbito de la tephracronología es la fecha de la erupción de Thera, en el Egeo, hacia finales del siglo XVI a.C. (véase cuadro, pp. 160-161). La erupción sepultó la ciudad del Bronce Final de Akrotiri. También tuvo efectos notables en otras islas próximas, aunque alcanzar un consenso acerca de la fecha de la erupción está demostrando no ser tarea fácil.

Cronología mundial

A partir de las técnicas de datación expuestas, es posible resumir la cronología arqueológica mundial.

La historia del hombre, según la entendemos hoy en día, comienza en África oriental con la aparición de los primeros homínidos del género *Australopithecus*, tales como el *A. afarensis*, hace unos 4,5 millones de años, y del anterior *Ardipithecus*. Hace unos 2,3 m.a., hay evidencias

fósiles claras de los primeros ejemplares conocidos de nuestro propio género, *Homo*, en yacimientos como Koobi Fora (Kenia) y la garganta de Olduvai (Tanzania). Los útiles líticos más antiguos (procedentes de Hadar, Etiopía) se fechan en torno a los 2,6 millones de años, pero no se sabe qué homínido los fabricó debido a que todavía no se han encontrado fósiles de *Homo* de esta época. Es posible que los australopitecinos también tuvieran una cultura instrumental antes o durante la época del *Homo*. Los primeros conjuntos de utensilios, incluyendo útiles sobre lascas y sobre cantos, reciben el nombre colectivo de **industria Olduvayense,** ya que en la garganta de Olduvai es donde están mejor representados.

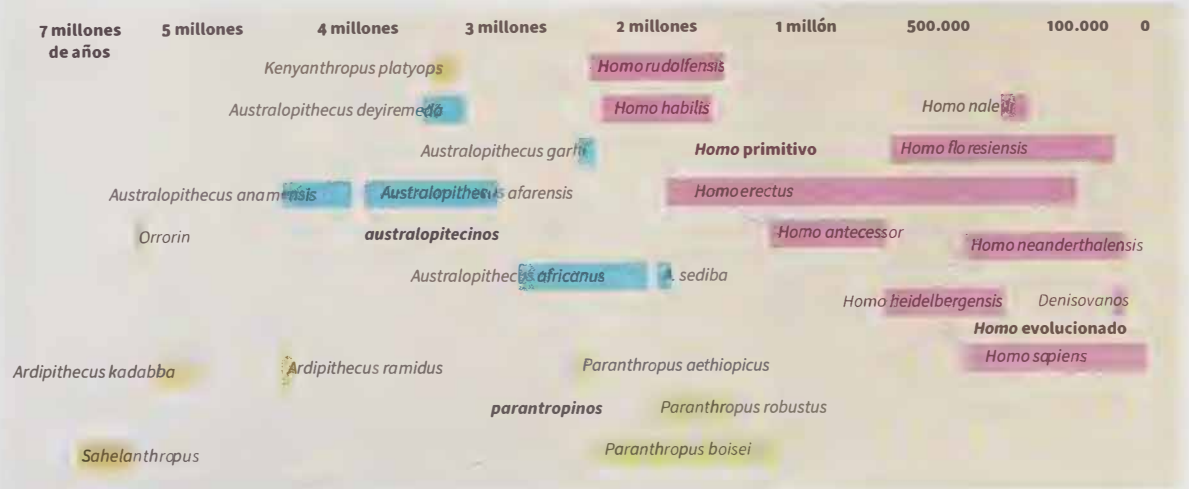
El *Homo erectus* había aparecido en África oriental hace aproximadamente 1,9 millones de años, el paso siguiente en la evolución humana. Estos homínidos tenían un cerebro mayor que el *Homo habilis*, su probable antepasado, y fueron los que fabricaron útiles líticos con una característica forma almendrada y tallados por ambas caras, denominados «bifaces achelenses». Estos artefactos son la forma instrumental predominante durante el Paleolítico Inferior. Cuando se extinguió el *Homo erectus* (hace unos 100.000 años, aunque existe la posibilidad de que esto no sucediese hasta hace unos 50.000 años), la especie había colonizado el resto de África, el sur, este y centro de Asia y la Europa central y occidental. Un descendiente remoto (en la actualidad denominado *Homo floresiensis*) parece haber sobrevivido en Indonesia hasta una fecha sorprendentemente reciente, hace 50.000 años, como parece desprenderse de los últimos descubrimientos realizados en la isla de Flores.

El Paleolítico Medio –hace entre 200.000 y 40.000 años– presenció la aparición del *Homo sapiens*. Los neandertales, que solían ser clasificados como una subespecie del *Homo sapiens (H. sapiens neanderthalensis)*, vivieron en Europa y en el Asia central y occidental hace entre 400.000 y 40.000 años. Sin embargo, como resultado de los análisis de ADN neandertal, hoy se les considera más bien primos lejanos pertenecientes a otra especie, el *Homo neanderthalensis*, aunque estos pueden haber contribuido al ADN del *Homo sapiens* por cruce interespecie (véanse pp. 162, 471-472). Estos análisis de ADN certifian que el *Homo sapiens* se desarrolló en África, desde la que se expandió en una gran colonización producida entre el 60.000 y el 50.000 BP y de la que proceden todos los seres humanos actuales. Australia fue colonizada por el ser humano hace unos 50.000 años (las fechas aún son objeto de debate) y Europa y Asia hace al menos 45.000. Es posible que hace unos 100.000 o 90.000 años se produjese una expansión protagonizada por una versión arcaica de los seres humanos modernos, que alcanzó el Mediterráneo oriental, pero de la que probablemente no sobreviven descendientes.

No está claro cuándo los seres humanos cruzaron por vez primera de Asia a Norteamérica a través del estrecho de Bering, para pasar después a Centroamérica y Sudamérica. Las evidencias más antiguas que atestiguan con seguridad la presencia de los primeros americanos datan de hace unos 14.000 años, pero existen otras evidencias, más discutidas, que fecharían la presencia humana con anterioridad. El abrigo rocoso de Pedra Furada (cuadro, p. 315), en Brasil, ha arrojado el hallazgo de una controvertida evidencia de ocupación humana hace más de 30.000 años.

Antes del 10.000 a.C., la mayoría de las tierras del planeta, salvo los desiertos y la Antártida, estaban pobladas. La excepción más notable es el Pacífico, donde la Polinesia

4.44 Los paleoantropólogos sostienen puntos de vista encontrados a la hora de interpretar los restos fósiles humanos. Este diagrama presenta las evidencias como cuatro ramificaciones adaptativas: los australopitecinos, los parantropinos, el *Homo* primitivo y el *Homo* evolucionado. El *Australopithecus deyiremeda* y el *Homo naledi*, descubiertos en 2015, son las últimas incorporaciones a este árbol genealógico.



occidental parece no haber sido colonizada hasta el I milenio a.C. y la Polinesia oriental lo fue de forma progresiva desde el 300 d.C., aproximadamente. En el año 1000 d.C. la colonización de Oceanía era completa.

Casi todas las sociedades mencionadas pueden ser consideradas de cazadores-recolectores, compuestas por grupos relativamente pequeños (véase cap. 5).

Cuando se estudia la historia o la prehistoria a escala global, uno de los acontecimientos más significativos es el comienzo de la producción de alimentos a partir de especies vegetales domésticas y también (aunque en algunas zonas en menor medida) de especies animales domesticadas. Igualmente llamativo es que la transición desde la caza y la recolección a la producción de alimentos parece haberse producido de forma independiente en varias zonas y, en todos los casos, tras el término de la Era Glacial, hace unos 10.000 años.

En Oriente Próximo, podemos rastrear los orígenes de la transición antes incluso de esa fecha; el proceso habría sido gradual, una consecuencia (y causa) de la reestructuración de la organización social de las comunidades humanas. De todas formas, estaba en marcha allí una agricultura estable, basada en el trigo y la cebada, así como en las ovejas y cabras (y más tarde el ganado vacuno), en torno al 8.000 a.C. La agricultura se había difundido a Europa en el 6.500 a.C. y está documentada en el sur de Asia (en Mehgarh, Pakistán), por la misma época.

En China, parece haberse producido un desarrollo independiente, basado en un principio en el cultivo del mijo, en el valle del Huang Ho *ca.* 5.000 a.C., y por la misma época empezó a cultivarse el arroz en el valle del Yangtsé, luego se extenderá al sudeste de Asia. La situación de África, al sur del Sahara, es más compleja debido a la diversidad medioambiental, pero el mijo y el sorgo ya se cultivaban en el III milenio a.C. El cultivo de tubérculos y árboles en el Pacífico Occidental (Melanesia) ya se había desarrollado por esas fechas: en efecto, existen indicios muy anteriores del drenaje de terrenos para el cultivo de tubérculos.

En América se dispuso de una gama diferente de cultivos. En Perú, el cultivo de judías, calabacines, pimientos y algunas hierbas pudo haber comenzado antes del 7.000 o incluso el 8.000 a.C. y, sin duda, estaba en marcha en esa zona y en Mesoamérica en el VII milenio a.C. Otras especies de Sudamérica, como la mandioca y la patata, pronto se añadieron a esta lista, pero la planta de mayor impacto en la agricultura americana fue el maíz, cultivado por vez primera en México hace unos 5.600 años, aunque es posible que se cultivase desde una fecha anterior en el noroeste de Argentina.

Estas innovaciones agrícolas fueron adoptadas con rapidez en algunas zonas (p. ej., en Europa), pero en otras, como Norteamérica, su impacto fue menos inmediato. Desde luego, en el cambio de era, las economías basadas en la caza y la recolección eran muy minoritarias.

No resulta fácil generalizar sobre las diversas sociedades de agricultores primitivos en las distintas partes del mundo. Pero cabría definirlas, al menos en sus primeras fases, como **sociedades segmentarias** (véase cap. 5): pequeñas comunidades sedentarias independientes, carentes de una organización fuertemente centralizada y, por lo que parece, relativamente igualitarias. En algunos casos establecían lazos tribales con sus vecinos, mientras que en otros no existía una unidad mayor de este tipo.

En cada zona hay una gran diversidad. En muchas ocasiones, la economía agrícola experimentó un proceso de intensificación, en el que los métodos más productivos fueron acompañados por un incremento de población. En estos casos, existía por lo general un contacto cada vez mayor entre áreas diferentes, copartícipes de unos intercambios crecientes. A menudo, las unidades sociales se hicieron también menos igualitarias, manifestando diferencias en el estatus y la posición personal, que los antropólogos definen con la expresión **sociedades jerarquizadas.** A veces resulta apropiado utilizar el término **jefatura** (cap. 5).

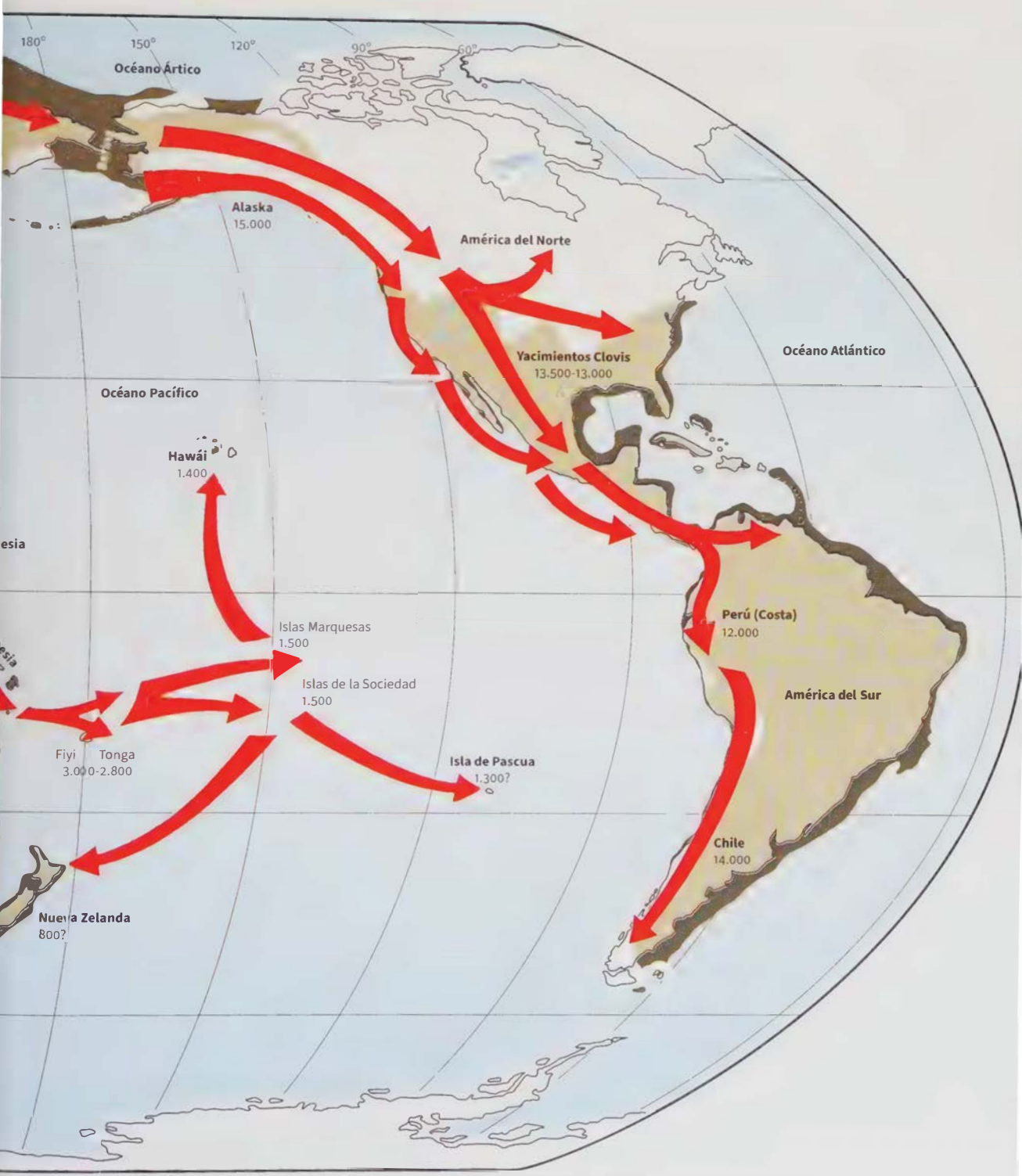
Sin embargo, estos términos se suelen limitar a las sociedades no urbanas. La revolución urbana, la siguiente transformación importante que identificamos, no es solo un cambio en el tipo de asentamiento: refleja profundas transformaciones sociales. La primera de ellas es el nacimiento de **sociedades estatales,** cuyas instituciones de gobierno están mucho más diferenciadas que las jefaturas y a menudo conocen la escritura. Los primeros Estados aparecen en Oriente Próximo en torno al 3.500 a.C., en Egipto poco más tarde y, en el valle del Indo, hacia el 2500 a.C. En Oriente Próximo, el nacimiento de centros conocidos, como Ur, Uruk y más tarde Babilonia, señaló el periodo de las primeras ciudades-Estado mesopotámicas y fue seguido en el I milenio a.C. de una época de grandes imperios, sobre todo los de Asiria y la Persia Aqueménida. En Egipto, es posible seguir el continuo desarrollo de las tradiciones culturales y políticas durante más de 3.000 años, desde la era de las pirámides del Imperio Antiguo hasta el poder imperial del Egipto del Imperio Nuevo.

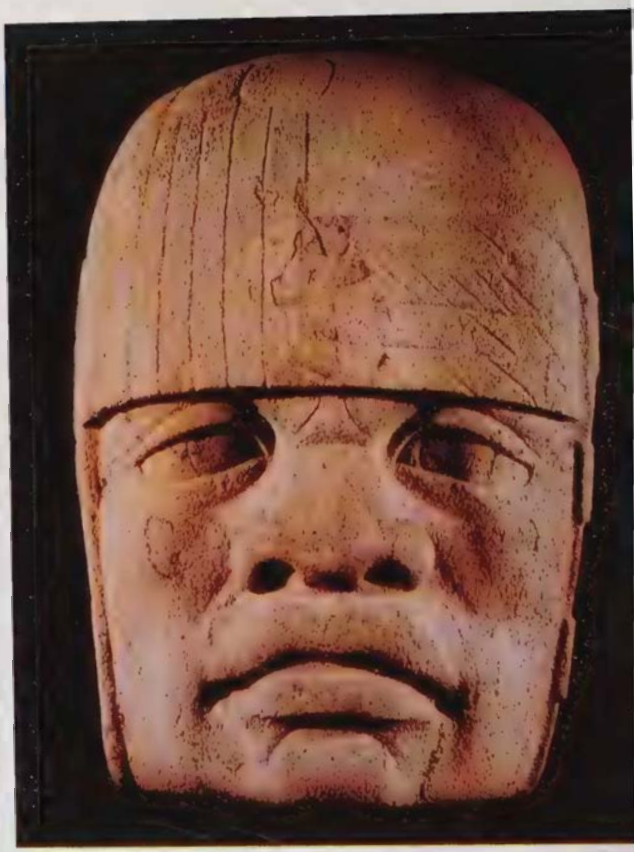
En el límite occidental de Oriente Próximo surgieron otras civilizaciones: la Minoica y la Micénica en Grecia y el Egeo durante el II milenio a.C. y la etrusca y romana en el I milenio a.C. En el extremo opuesto de Asia, surgen

4.45 (Página opuesta, a la izquierda) Hombre de Neanderthal. Recientes trabajos sobre el ADN neandertal apuntan a que compartimos con ellos un ancestro común que vivió hace unos 700.000 años. Además, la información genética confirma que entre el 1,2 y el 2,4% de nuestro contenido genético en Eurasia es neandertal, fruto del cruce interespecie hace unos 60.000 años.

4.46-48 (Pág. opuesta, arriba a la izq.) Cráneo del *Homo floresiensis* descubierto en 2004 en una cueva de la isla de Flores, Indonesia. Esta especie probablemente descendiera del *Homo erectus* -cuya estatura adulta (recreación en página opuesta, dcha.) sería de apenas 1 m-. (Pág. opuesta, arriba a la dcha.) Cráneo de 2 millones de años descubierto en Sudáfrica en 2008. Atribuido provisionalmente a una nueva especie, el *Australopithecus sediba,* tal vez una fase transicional entre australopitecinos y hominini.

4.49 Primera colonización del mundo por el hombre moderno, con fechas muy aproximadas (en años BP) y capas de hielo/niveles del mar bajos en torno al 18.000 BP. Muchos investigadores creen que América ya estaba poblada en el 30.000-15.000 BP.


180°
150°
120°
90°
60°
Océano Ártico
Alaska
15.000
América del Norte
Yacimientos Clovis
13.500-13.000
Océano Atlántico
Océano Pacífico
Hawái
1.400
esia
Islas Marquesas
1.500
Islas de la Sociedad
1.500
Perú (Costa)
12.000
América del Sur
Fiyi
3.000
Tonga
2.800
Isla de Pascua
1.300?
Chile
14.000
Nueva Zelanda
800?



4.50-54 Monumentos construidos por sociedades estatales en todo el mundo. (Izquierda) Machu Pichu, siglo xv d.C. **(Arriba)** Cabeza olmeca gigante, posiblemente retrato de un gobernante, México, *ca.* 1200-600 a.C. **(Abajo a la izquierda)** Templo del Imperio Nuevo, del faraón Ramsés II (*ca.* 1279-1213 a.C.), en Abu Simbel, Egipto. **(Página opuesta, arriba)** Palacio aqueménida de Persépolis, en la actual Irán, *ca.* 515 a.C. **(Página opuesta, abajo)** Zigurat en la ciudad sumeria de Ur, en el actual Irak, *ca.* 2000 a.C.

Estados con centros urbanos en China, antes del 1500 a.C., marcando los inicios de la civilización Shang. Casi al mismo tiempo, Mesoamérica presenció la aparición de los olmecas, la primera de un rosario de civilizaciones de la América Central que incluye la maya, la zapoteca, la tolteca y la azteca. En la costa sudamericana del Pacífico, las civilizaciones chavín (desde el 900 a.C.), moche y chimú sentarían las bases del vasto y poderoso Imperio inca, que floreció en el siglo xv d.C.

Tras estas primeras sociedades estatales, el complejo siguiente es el más conocido de la historia escrita, con la aparición de la Grecia y Roma clásicas, así como de China y más tarde del mundo islámico, el Renacimiento europeo y la aparición de las potencias coloniales. Desde el siglo xviii se viene produciendo la independencia de las antiguas colonias, primero en América y después en Asia y África. Ahora hablamos no solo de Estados, sino de naciones y de imperios.

Resumen

- La primera tarea, a menudo la más importante, del trabajo arqueológico es poner las cosas en orden, establecer la posición cronológica que unas ocupan con respecto de otras. Los métodos de *datación relativa* permiten a los arqueólogos determinar el orden en el que se produjeron los acontecimientos, pero no cuándo se produjeron. La *estratigrafía* es un factor clave dentro de la cronología relativa, porque una secuencia de depósitos sellados tiene como resultado la formación de una cronología relativa. También pueden alcanzarse cronologías relativas a través de la *tipología*. La secuenciación tipológica presupone que los artefactos de una determinada época y lugar presentarán un estilo reconocible, y que los cambios en dicho estilo evolucionan de forma gradual a través del tiempo.
- Para saber la antigüedad de las secuencias, los yacimientos y los artefactos, en años de calendario, deben emplearse métodos de *datación absoluta*. La datación absoluta depende de procesos regulares en el tiempo. El más obvio de estos procesos, el de la traslación de la tierra alrededor del sol, se ha situado en la base de la mayor parte de los sistemas calendáricos. Frecuentemente, podemos fechar yacimientos y artefactos pertenecientes a culturas con escritura gracias a las cronologías históricas.
- Hasta la aparición de los métodos radiactivos de datación, los métodos de datación absoluta más precisos eran la observación de las *varvas* y la *dendrocronología*. En la actualidad, sin embargo, la *datación por radiocarbono* es el sistema más útil. El radiocarbono atmosférico es absorbido naturalmente por todos los seres vivos, pero como dicha absorción se detiene en el momento de la muerte, el isótopo responsable empieza a desintegrarse a un ritmo regular. La cantidad de radiocarbono presente en una muestra, por tanto, indica la edad de la misma. Como los niveles atmosféricos de radiocarbono no se han mantenido constantes, las fechas radiocarbónicas han de ser *calibradas* para obtener un resultado preciso.
- Para el Paleolítico, que se encuentra fuera del rango de la datación por radiocarbono, los métodos más útiles son el *potasio-argón* (o *argón-argón*) y las *series del uranio*. Existen otros métodos, como la *termoluminiscencia* y la *resonancia de espín electrónico*, pero estos suelen ser menos precisos o ser adecuados solo en condiciones muy específicas.
- La *correlación* entre los distintos métodos se presenta como un prometedor campo de investigación futura. Una de las formas más directas de establecer una correlación entre distintas secuencias es a través de acontecimientos geológicos de alcance regional o incluso global, como las erupciones volcánicas.

Lecturas adicionales

Los títulos siguientes constituyen una buena introducción a las técnicas de datación más importantes utilizadas por los arqueólogos:

Aitken, M. J.; Stringer, C. B. y Mellars, P. A. (eds.), *The Origin of Modern Humans and the Impact of Chronometric Dating*, Princeton, Princeton University Press, 1993.

Biers, W. R., *Art, Artefacts and Chronology in Classical Archaeology*, Londres, Routledge, 1993.

Brothwell, D. R. y Pollard, A. M. (eds.), *Handbook of Archaeological Sciences*, Chichester y Nueva York, Wiley, 2005.

Manning, S. W. y Bruce, M. J. (eds.), *Tree-Rings. Kings and Old World Chronology and Environment*, Oxford y Oakville, Oxbow, 2009.

Pollard, A. M.; Batt, C. M.; Stern, B. y Young, S. M. M., *Analytical Chemistry in Archaeology*, Cambridge, Cambridge University Press, 2007.

Speer, J. H., *Fundamentals o Tree-Ring Research*, Tucson, AZ, University of Arizona Press, 2010.

Taylor, R. E. y Aitken, M. J. (eds.), *Chronometric Dating in Archaeology*, Nueva York, Plenum, 1997.

Cronología mundial

Haywood, J., *The New Atlas of World Archaeology*, Londres, Thames & Hudson; Princeton, Princeton University Press, 2011.

Renfrew, C. y Bahn, P. (eds.), *The Cambridge World Prehistory*, Cambridge y Nueva York, Cambridge University Press, 2014.

Scarre, C. (ed.), *The Human Past: World Prehistory and the Development of Human Societies*, Londres y Nueva York, Thames & Hudson, ^{4}2018.

Stringer, C. y Andrews, P., *The Complete World of Human Evolution*, Londres y Nueva York, Thames & Hudson, ^{2}2011.

Taylor, R. E. y Bar-Yosef, O., *Radiocarbon Dating: An Archaeological Perspective*, Walnut Creek, CA, Left Coast Press, 2013.

Parte II

Descubrir la diversidad de la experiencia humana

La parte I abordó el marco básico desde el que los arqueólogos exploran el pasado. Necesitamos saber *dónde* y *cuándo* sucedieron las cosas. Este siempre ha sido uno de los objetivos básicos de la arqueología, y lo sigue siendo.

Para la arqueología histórico-cultural era, de hecho, la tarea más importante. Durante el siglo XX, sin embargo, los arqueólogos terminaron por reconocer que el progreso de la disciplina pasaba por plantear nuevas preguntas, y estas son la base de esta parte II. Estas preguntas giran en torno a la naturaleza de la sociedad y la cultura, y los procesos que llevan a su cambio a través del tiempo.

Estas preguntas son más complejas, y a menudo mucho menos directas, que el simple *dónde y cuándo*, así que es razonable que nos preguntemos hasta qué punto pueden los arqueólogos examinar la naturaleza de sociedades y culturas que se desarrollaron hace cientos o miles de años. Algunos arqueólogos piensan que debemos empezar por analizar aspectos como la tecnología y la dieta, sin abordar cuestiones sociales más complejas. Este enfoque no nos parece aceptable. Para poder hacer las preguntas adecuadas es útil tener una idea aproximada de la organización social de la sociedad que estudiamos.

Por eso, comenzamos en el cap. 5 con la pregunta «¿Cómo se organizaban las sociedades?», y pasamos en los capítulos siguientes a considerar cuestiones como el medioambiente y la dieta, antes de poner el foco en las herramientas y la tecnología, los intercambios, la mentalidad y los procesos de evolución y colonización. En el cap. 12 nos preguntamos «¿Por qué cambiaron las cosas?» y, en cierto modo, esta es la pregunta más interesante de todas.

5 ¿Cómo se organizaban las sociedades?
Arqueología social

Las cuestiones sociales están entre las más interesantes que nos podemos plantear sobre las sociedades primitivas. Se refieren a la gente y a sus relaciones mutuas, al ejercicio del poder y a la naturaleza y escala de la organización. Como sucede a menudo en la arqueología, los datos no hablan por sí solos: tenemos que plantear la preguntas correctas, idear los medios de contestarlas y trabajar de forma sistemática para comprender hasta los detalles más básicos. Pero la recompensa es valiosa: la comprensión de la organización social de unas sociedades de muchas épocas diferentes, con todas las posibilidades que ello ofrece para el estudio del cambio. Solo el arqueólogo puede obtener esta perspectiva de largo plazo.

Muchas de estas ideas siguen un camino descendente, tratando de discernir la organización de la sociedad desde su cúspide. La perspectiva opuesta centra la atención prioritaria en el individuo y en la forma como la sociedad define la identidad individual. Los arqueólogos ahora comprenden que construcciones sociales tan importantes como el género, el estatus e incluso la edad no son realidades universales «dadas», sino elaboraciones específicas de cada sociedad. Dicha perspectiva está abriendo nuevos horizontes: la arqueología del individuo y de la identidad. Este capítulo explora la arqueología social tanto a una escala general como particular.

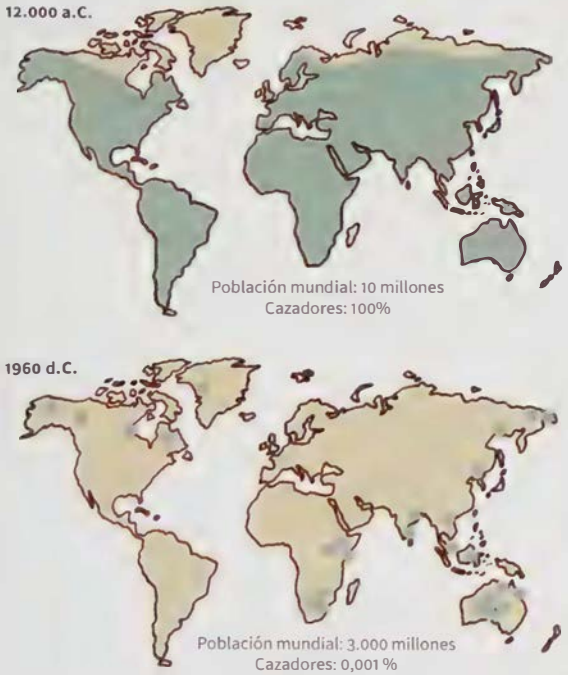
La escala de la sociedad

Para estudiar una sociedad, la primera pregunta que formular es: ¿cuál era la escala de la sociedad? A menudo, los arqueólogos trabajan en un solo yacimiento, pero ¿era dicho yacimiento una unidad política independiente, como p. ej. una ciudad-Estado griega o maya, o un campamento base de un grupo cazador-recolector? ¿O era una pieza en un mecanismo mucho mayor, un asentamiento secundario, parte de un gran imperio, como el de los incas en Perú? Estudiar un yacimiento implica también su entorno y las zonas que los habitantes explotaban para abastecerse.

Uno de los intereses de la arqueología es trascender el marco local, comprender cómo los yacimientos se articulaban entre sí. Desde el punto de vista del yacimiento individual –que suele ofrecer una perspectiva muy útil–, esto deriva en preguntas relacionadas con la dominación política. ¿Era el yacimiento independiente o autónomo? ¿Parte de un sistema social más amplio (p. ej., la capital de un reino) o estaba subordinado a él?

Es necesario plantear con tino cuál era «la unidad social principal», que denominaremos ***polity*, entidad política.** Este término no implica en sí mismo ninguna escala o complejidad organizativa concreta. Puede aplicarse tanto a una ciudad-Estado como a una banda de cazadores-recolectores, a una aldea agrícola o a un gran imperio. Una entidad política es una unidad social políticamente independiente o autónoma que, en el caso de una sociedad compleja, como un Estado, puede englobar muchos elementos menores. El Estado en su conjunto es la entidad política. En el otro extremo de la escala, un grupo reducido de cazadores-recolectores puede tomar sus propias decisiones y no reconocer una autoridad superior: ese grupo también constituye una entidad política. Los arqueólogos continúan debatiendo acerca de la mejor manera de clasificar las sociedades antiguas (cuadro, p. 176), aunque la mayoría está de acuerdo en que comparar entidades políticas de diferentes escalas es un ejercicio útil, y en comprender por qué las sociedades se organizan de formas distintas.

Hasta hace unos 12.000 años, todas las sociedades se basaban en la caza, la pesca y la recolección. Estas eran sociedades pequeñas: la entidad política no superaba el centenar de miembros. En los milenios que siguieron al desarrollo de la agricultura, no obstante, sociedades estatales mucho más complejas aparecieron en varios puntos del globo: entidades políticas organizadas de forma centralizada y estratificadas (en términos marxistas, «sociedades de clases»), gobernadas por una elite política que imponía el orden social sobre el territorio y su población.



5.1 Antes de la introducción de la agricultura, todas las sociedades humanas eran bandas de cazadores-recolectores. Hoy en día apenas existen bandas. Véase gráfico de población en la fig. 11.67.

El concepto romano de *imperium*, el poder de mandar, con claros principios de jerarquía social, está implícito en la noción del Estado y la sociedad estratificada. Esto puede suponer un solo gobernante, un rey o emperador, aunque tras la aparición de la democracia en algunas ciudades-Estado griegas se puso el poder en manos de magistrados electos. La democracia no siempre es un sistema estable de gobierno: las sociedades estatales, sea cual sea su forma de gobierno, han demostrado ser mucho más duraderas. A veces varias comunidades se unen para formar federaciones, y debemos preguntarnos si estas comunidades siguen siendo entidades políticas autónomas o si la federación, como un todo, es quien se encarga ahora de tomar las decisiones. Estos puntos ilustran cuán importante es saber bien qué es lo que queremos saber del pasado.

En cuanto al trabajo de campo, es frecuente que la mejor forma de aproximarse a la organización social sea estudiar el patrón de asentamiento. Mas tampoco debemos olvidar que, en el caso de sociedades que usan la escritura, la tradición oral y la etnoarqueología –el estudio arqueológico de sociedades actuales– también pueden ser fuentes de enorme valor para el estudio social.

Existen hoy múltiples formas de clasificar sociedades. No obstante, aunque constituyan útiles puntos de partida, esto no debería desviar el foco de lo que de hecho buscamos: los cambios experimentados por las instituciones de una sociedad –en términos de modelo social, organización económica, tecnología, contactos e intercambios, y vida espiritual–. La arqueología está en una posición privilegiada para estudiar procesos de cambio que se extienden durante miles de años, los procesos que debemos aspirar a definir. Por suerte hay suficientes diferencias entre sociedades simples y complejas para afrontar esta cuestión.

5.2 La estatua ecuestre del emperador romano Marco Aurelio (r. 161-80 d.C.) en el Museo Capitolino de Roma simboliza el *imperium*, el poder y el gobierno imperial. La mayoría de los Estados antiguos estaban gobernados por una sola persona, situada en la cúspide de la jerarquía política.

Investigación de la jerarquía

Una pregunta fundamental al respecto es determinar si una sociedad está jerarquizada. Un concepto que la arqueología emplea a menudo en cuestiones de jerarquía social –como las diferencias en la propiedad y el acceso a los recursos entre ricos y pobres, o la distribución del estatus– es el de «complejidad social». Esta complejidad, y las diversas formas de expresar las diferencias de rango, puede ser investigada por métodos arqueológicos.

Enterramientos

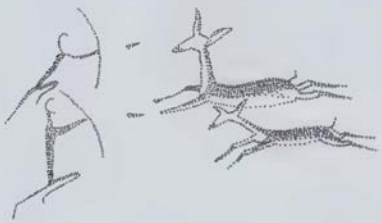
El análisis detallado de los ajuares funerarios puede ser muy revelador del estatus social. Tengamos en cuenta que lo que se entierra con un cadáver no es simplemente un reflejo exacto de estatus o de las posesiones de esa persona en vida. Los enterramientos los hacen los vivos, y se emplean para expresar y modificar sus relaciones con otros individuos tanto como para simbolizar u honrar a los muertos. No obstante, a menudo es posible establecer una

La clasificación de las sociedades de Service

Arqueólogos y antropólogos han introducido numerosos términos para describir y organizar la diversidad social. La más difundida es la que agrupa las sociedades en **bandas,** tribus, jefaturas y Estados, desarrollada por el antropólogo norteamericano Elman Service (1915-1996). Con algunas revisiones terminológicas, este modelo ha tenido notable influencia en la arqueología. No obstante, aunque el término «Estado» sigue siendo de uso común, el modelo está ahora muy cuestionado.

Grupos de cazadores-recolectores itinerantes (en ocasiones llamados «bandas»)

Constituyen sociedades a pequeña escala de cazadores y recolectores, por debajo de 100 individuos, que se trasladan estacionalmente para explotar los recursos alimenticios silvestres (sin domesticar). Muchos de los cazadores-recolectores que sobreviven hoy son de este tipo, como los hazda de Tanzania o los san del sur de África. Sus integrantes están emparentados por matrimonio o descendencia. Las bandas carecen de dirigentes formales, de forma que no hay acusadas diferencias económicas o de estatus en su seno.



5.3 Cazadores san, representados en una pintura rupestre en Sudáfrica.

Sociedades segmentarias (en ocasiones llamadas «tribus»)

Por lo general, son mayores que las bandas, pero raras veces tienen más que unos pocos miles de miembros y su dieta o subsistencia se basa sobre todo en plantas cultivadas y animales domesticados. Agricultores sedentarios por lo general, también pueden ser pastores nómadas con una economía itinerante basada en la explotación intensiva del ganado. Suelen ser sociedades compuestas por muchas comunidades, que se integran en la sociedad principal mediante lazos de parentesco. Aunque algunas tribus tienen funcionarios e incluso una «capital» o sede del gobierno, estos burócratas carecen de la base económica necesaria para hacer un uso efectivo del poder.

Jefaturas

Funcionan según el principio del rango –diferencias de nivel social entre las personas–. Cada linaje, o grupo que se declara descendiente de un antepasado común, se clasifica según una escala de prestigio, y un jefe gobierna al superior y, por tanto, a la sociedad en conjunto. El prestigio y rango se determinan según el grado de relación con el jefe, y no hay una auténtica estratificación en clases. El papel del jefe es capital. A menudo se da una especialización local en productos artesanales, y los excedentes de estos y de los alimentos se entregan al jefe como obligación, quien los utiliza para sostener a sus partidarios y puede **redistribuirlos** entre sus súbditos. La jefatura suele tener un centro de poder, a menudo con templos, residencias del jefe y sus seguidores y artesanos especializados. Las jefaturas varían mucho en tamaño, pero la escala suele ir de 5.000 a 20.000 personas.

Estados primitivos

Estos conservan muchos de los rasgos de la jefatura, pero el dirigente (quizá un rey o a veces una reina) tiene autoridad explícita para crear leyes y hacerlas cumplir mediante un ejército permanente. La sociedad ya no depende totalmente de los vínculos de parentesco: ahora se estratifica en clases diferentes. Los trabajadores agrícolas o siervos y los habitantes más pobres de las ciudades componen las clases más bajas, los artesanos especializados están por encima y los sacerdotes y parientes del gobernante todavía más. Muchas veces, las funciones del dirigente están separadas de las del sacerdote: el palacio se distingue del templo. La sociedad es considerada como un territorio poseído por el linaje principal y poblado por arrendatarios que tienen la obligación de pagar impuestos. La capital aloja una administración burocrática de funcionarios; uno de sus objetivos principales consiste en recaudar las rentas públicas (a menudo en forma de impuestos y peajes) y distribuirlas al gobierno, al ejército y a los artesanos especializados. Muchos Estados primitivos crearon sistemas redistributivos complejos para sostener estos servicios esenciales. Los Estados primitivos presentan, por lo general, un patrón de asentamiento urbano característico, en el que las *ciudades* desempeñan un papel fundamental. Normalmente, la ciudad es un gran núcleo poblacional (muchas veces de más de 5.000 habitantes) con edificios públicos importantes, que incluyen templos y oficinas de la burocracia administrativa. A menudo hay una jerarquía de asentamientos muy acusada, con la capital como centro principal y con núcleos secundarios o regionales, y aldeas locales.

Los inconvenientes del modelo de Service

A menudo, la clasificación se entiende como el primer paso para comprender la variedad, pero la aplicación del modelo de Service a la arqueología presenta una serie de graves problemas. El más importante, aunque esto nunca se explicite, es que el modelo cuatripartito fomenta una perspectiva evolucionista de las sociedades humanas, con el Estado como último estadio de una historia marcada por el progreso. Igualmente, los términos «tribu» y «banda» también se encuentran lastrados por connotaciones coloniales, y aunque ahora se emplea una terminología distinta («sociedad segmentaria», por ejemplo), el modelo no deja de encerrar un juicio de valor. El afán clasificatorio también puede ocultar interesantes matices y cambios internos experimentados por una sociedad determinada. En nuestros días, los arqueólogos tratan de entender las sociedades pasadas por sí mismas. Finalmente, a medida que se incrementa la cantidad de evidencia arqueológica a nuestra disposición, se hace más claro que existen múltiples excepciones a las cuatro categorías, y es legítimo preguntarse por el valor de una tipología que carece de poder descriptivo. No existe un modelo único que haya reemplazado al de Service, sino que ahora se adoptan múltiples enfoques para representar la diversidad de las sociedades pasadas.

relación entre el rol social y rango del difunto, y la forma como se disponen sus restos y el ajuar que los acompaña.

El análisis de enterramientos aspira a establecer diferentes tratamientos a hombres y mujeres, y juzgar si esas diferencias conllevan distinciones según la riqueza o lo elevado del estatus. El otro factor común vinculado al rango o al estatus es la edad y es obvia la posibilidad de que las diferencias de edad se reflejen de modo sistemático en el tratamiento de los muertos. En sociedades relativamente igualitarias, se suele encontrar habitualmente el **estatus adquirido** –es decir, el rango conseguido por méritos del propio individuo (p. ej., en la caza) durante su vida–, que se refleja, muchas veces, en la práctica funeraria. Pero el arqueólogo debe preguntar si se está ante un caso de estatus adquirido o si, por el contrario, se trata de un estatus atribuido por nacimiento. Distinguir entre uno y otro no es fácil. Un criterio útil consiste en investigar si en algunas ocasiones se dedican a los niños ajuares funerarios valiosos y otros indicios de interés preferente. Si es así, puede existir un sistema de rango hereditario, ya que no es probable que el niño haya alcanzado ese estatus, por méritos propios, a una edad tan temprana.

Una vez fechadas las tumbas de la necrópolis, el primer paso consiste, en la mayoría de los casos, en trazar una distribución de frecuencias (un histograma) del número de tipos de artefactos de cada tumba. Para un análisis más profundo, resulta más interesante buscar indicios más concretos de la riqueza y el estatus, de forma que se dé más importancia a los objetos valiosos y menos a los comunes. Inmediatamente surge el problema de la identificación del valor (ya que no sabemos de antemano qué valor se atribuía a los objetos en la época). Esta importante cuestión es tratada con más detalle en los caps. 9 y 10.

Desde el punto de vista social, resulta útil el trabajo de la arqueóloga británica Susan Shennan. En un estudio innovador de los enterramientos de la necrópolis calcolítica de Branč, en Eslovaquia, asignó puntos según una escala de «unidades de riqueza», partiendo de la base de que los objetos valiosos eran aquellos que tardaban mucho tiempo en fabricarse o estaban hechos con materiales traídos de muy lejos o difíciles de obtener. Esto le permitió elaborar un diagrama de la estructura de la riqueza de la necrópolis con relación a la edad y al sexo. Algunos individuos, en particular las mujeres, tenían ajuares mucho más elaborados que otros. Llegó a la conclusión de que había una familia o familias dirigentes y que el estatus tendía a ser hereditario por línea paterna; posiblemente, las mujeres obtendrían sus valiosos artefactos solo por matrimonio.

Se pueden aplicar sofisticadas técnicas cuantitativas al análisis de la distribución de los artefactos en un cementerio, incluyendo el **análisis factorial** y el **de conglomerados**. El análisis factorial supone evaluar correlaciones entre variables dentro de una población de muestras. El análisis de conglomerados agrupa poblaciones de muestras a partir de sus similitudes. Ambos requieren de la aplicación rigurosa de procedimientos numéricos estandarizados.

5.4 Branč, Eslovaquia: distribución de enterramientos por edad y sexo.

El rango no se expresa solo en los ajuares funerarios, sino en el conjunto del enterramiento. Algunos investigadores, entre ellos Joseph A. Tainter, han ideado un enfoque más sofisticado, que trata de utilizar una gama de variables mucho más amplia. Por ejemplo, en el estudio de los 512 sepulcros del Woodland Medio (en torno al 150 a.C.-400 d.C.), de dos grupos de túmulos en el valle inferior del río Illinois, Tainter escogió 18 variables que podían aparecer o no en cada enterramiento. Aplicó el análisis de conglomerados para investigar las relaciones entre los enterramientos y llegó a la conclusión de que había grupos sociales diferentes. Las variables utilizadas fueron:

Listado de variables para enterramientos

1 Sin cremación/cremación
2 Articulado/no articulado
3 Extendido/no extendido
4 Paredes de tierra/paredes de troncos
5 Rampas/sin rampas
6 Superficial/no superficial
7 Cubierto de troncos/no cubierto de troncos
8 Cubierto de losas/no cubierto de losas
9 Losas en la tumba/sin losas
10 Enterrado en posición central/no enterrado en posición central
11 Supino/no supino
12 Individual/múltiple
13 Con ocre/sin ocre
14 Diversos huesos de animales/ninguno
15 Con hematites/sin hematites
16 Artículos sociotécnicos importados (indicadores del estatus, p. ej. una corona real)
17 Artículos sociotécnicos de producción local
18 Artículos tecnómicos (objetos utilitarios, p. ej. herramientas)

Esta lista ilustra otro aspecto importante: hay que estudiar la estructura social en su conjunto, no solo la posición personal. En la vida y, en algunos casos, en la muerte, el individuo posee una serie de funciones y de estatus que tratamos de detectar y comprender. Jerarquizar a los in-

5.5 Estas estatuas de basalto fueron depositadas como ofrenda en una tumba de alto estatus situada bajo el Palacio Real de Qatna, centro de un antiguo reino sirio fechado entre el 1900 y el 1350 a.C.

5.6 El ejército de terracota: las 8.000 figuras, a tamaño natural, forman parte del vasto complejo funerario de Qin Shi Huangdi, primer emperador de China.

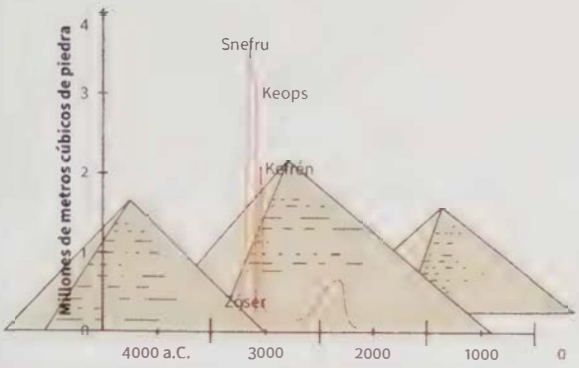
dividuos en un orden lineal según una variable o combinación de ellas puede considerarse una simplificación excesiva, y los datos también nos permiten inferir diferencias «horizontales», no solo jerárquicas («verticales»).

Algunos de los enterramientos mejor conocidos de la antigüedad tienen dimensiones monumentales y son un claro reflejo de la estratificación social. Un buen enfoque consiste en calcular la cantidad de trabajo que supuso la construcción de estos monumentos, y las implicaciones que esto tiene en términos de análisis social.

Las construcciones de este tipo más grandes y famosas son las pirámides de Egipto. A un nivel de análisis más simple, representan un alarde de riqueza y poder por parte de los miembros de mayor rango de la sociedad egipcia: los faraones. Pero los trabajos del arqueólogo británico Barry Kemp y del americano Mark Lehner, entre otros, comienzan a arrojar luz sobre las implicaciones sociales y políticas de este derroche de esfuerzo –que supuso, en el caso de la gran pirámide de Giza, el transporte de unos 2,3 millones de bloques de caliza, de entre 2,5 y 15 toneladas de peso, durante los 23 años de reinado del faraón Keops (muerto en *ca.* 2550 a.C.)–. Como muestra la ilustración 5.7, hubo un periodo breve de máxima actividad constructiva de pirámides, superior a los momentos inmediatamente anteriores y posteriores. El periodo cumbre señala el máximo aprovechamiento de los recursos por un Estado muy centralizado. ¿Qué pasó después? Kemp ha afirmado que la reducción en la construcción de pirámides coincide de forma significativa con una transferencia de recursos sociales y económicos desde la región donde se encuentran las pirámides al resto de provincias.

Las pirámides y otros monumentos funerarios no son las únicas fuentes de información respecto a la organización y jerarquización sociales en el antiguo Egipto y el Medio Oriente. Se han descubierto unos ajuares funerarios magníficos, como los artefactos recientemente hallados en la tumba real de Qatna, Siria (fig. 5.5), o los tesoros de Tutankhamón (véase cuadro, pp. 64-65). En el Nuevo Mundo tenemos, por ejemplo, el Templo de las Inscripciones de Palenque, que escondía en su interior la tumba del dirigente de la ciudad maya, el Señor Pacal, que murió en el año 683 d.C. y fue sepultado con su soberbia máscara de mosaico de jade (fig. 9.8). A su vez, las importantes excavaciones de Copán, Honduras, han puesto recientemente al descubierto la espléndida tumba de un noble maya bajo la famosa Escalinata de los Jeroglíficos, y otra en los cimientos fundacionales bajo el Templo 16.

En muchas civilizaciones antiguas, el poder último y el rango del soberano fallecido eran acentuados por el sacrificio ritual de los sirvientes reales, sepultados con el monarca. Se han revelado estos ritos en las Tumbas Reales sumerias de Ur (de 4.800 años de antigüedad), en el Irak actual, y en los enterramientos de la dinastía Shang en Anyang, China (3.500 años de antigüedad). El ejército de



5.7 El colosal esfuerzo constructivo requerido para erigir las pirámides refleja la centralización del poder en manos de faraones de la tercera y cuarta dinastías, como Zóser, Snefru, Keops y Kefrén.

5.8 Sección del Templo de las Inscripciones de Palenque, México, que muestra en su base la oculta cámara sepulcral del Señor Pacal, soberano de esta ciudad maya que murió en el 683 d.C., según las inscripciones del yacimiento. Nada se sabía de esta tumba hasta que, en 1952, se levantó una losa en la cámara superior y se abrió el pasaje que corría por debajo.

terracota sepultado cerca de la tumba del primer emperador chino Qin Shi Huangdi, constituye una evolución de esta práctica, en la que representaciones sustituyen a los miembros del verdadero ejército imperial.

La ausencia de enterramientos reales en la civilización del Indo lleva intrigando a los arqueólogos hace tiempo, y algunos investigadores han propuesto que la ideología de esta civilización promovería el enmascaramiento de la riqueza y el estatus en los cementerios públicos.

También hay muchos ejemplos de enterramientos de la elite en las sociedades estatales de menor escala y en las jefaturas. Una de las excavaciones mejor dirigidas en la Alemania occidental durante los últimos años ha sido la de la tumba de un jefe celta en Hochdorf, fechada en el siglo VI a.C., en la que Jorg Biel (1943-2015) recuperó minuciosamente los restos desmontados de un carro, vasos y otros muchos artículos funerarios, incluido un diván de bronce con ruedas sobre el que yacía el jefe muerto, cubierto con joyas de oro de la cabeza a los pies. Las tumbas de pozo de la Grecia micénica y el enterramiento anglosajón en barco de Sutton Hoo son descubrimientos similares de la primeras generaciones de arqueólogos.

Sin embargo, todos estos enterramientos notables son de individuos especialmente poderosos dentro de sus sociedades. Para conseguir una imagen más comprensible de una sociedad jerarquizada es necesario tener en cuenta las costumbres funerarias de toda ella. En muchos casos ha resultado posible descubrir algo sobre la elite que tenía un rango inferior al del soberano. La investigación llevada a cabo durante muchos años en Spiro, al este de Oklahoma, es un buen ejemplo (véase cuadro, pp. 180-181).

Indudablemente, hay un campo más amplio para realizar investigaciones de la estructura social en el análisis de las necrópolis de sociedades jerárquicas. Los datos de las necrópolis de los primeros periodos históricos del Viejo Mundo han sido estudiados convencionalmente con miras a ilustrar los textos históricos existentes o a completar los esquemas tipológicos, como ayuda a la cronología y al estudio de la historia del arte. Solo recientemente se han convertido en el centro de atención para los estudios relativos a las diferencias de estatus social.

Residencias de la elite

Las construcciones residenciales pueden indicar notorias diferencias de estatus. Las edificaciones vastas y grandiosas, o «palacios», son un rasgo distintivo de muchas sociedades complejas y pueden haber alojado a miembros de la elite social. La dificultad surge al tratar de demostrar si era así en realidad. Por ejemplo, entre los mayas, recientes investigaciones han demostrado que el término «palacio» es demasiado amplio, abarcando una serie de construcciones que tenían funciones diferentes. Tal vez, la mejor solución sea combinar el estudio detallado de la propia construcción (elementos arquitectónicos, la ubicación de artefactos en su interior, etc.) con la investigación etnoarqueológica o etnohistórica. David Freidel y Jeremy Sabloff lo hicieron con éxito en su análisis de la isla de Cozumel, cerca de la costa este de la península mexicana del Yucatán. Utilizando descripciones españolas del siglo XVI de las residencias de la elite, pudieron identificar construcciones con una arquitectura similar en el registro arqueológico precolombino y que databan de un par de siglos antes. La apertura de sondeos en los yacimientos permitió clarificar la función de los edificios.

Gran riqueza

La existencia de grandes riquezas asociadas a individuos concretos es un indicio claro de estatus elevado: los tesoros de la segunda ciudad de Troya, desenterrados por

Expresión de jerarquía en el Mississippi: Spiro

Pocos yacimientos en Norteamérica pueden compararse a Spiro, en el este de Oklahoma, por su abundancia en ricos ajuares funerarios, y ninguno de ellos ha inspirado tantos rompedores estudios acerca del comportamiento funerario y su relación con la organización social y el sistema de creencias. Fechado entre el 800 y el 1450 d.C., el yacimiento de Spiro, del periodo Mississippi, empezó a recibir atención arqueológica en 1935, cuando unos saqueadores descubrieron una cámara hueca, llena de huesos y de infinidad de objetos decorados sobre un montón de conchas, en el interior del túmulo de Craig Mound. Entre los extraordinarios hallazgos había grandes copas talladas en conchas marinas, cestas con tapaderas llenas de placas de cobre, y artículos textiles. Al abrir un túnel, los saqueadores destruyeron muchos de estos objetos, arruinando también su contexto.

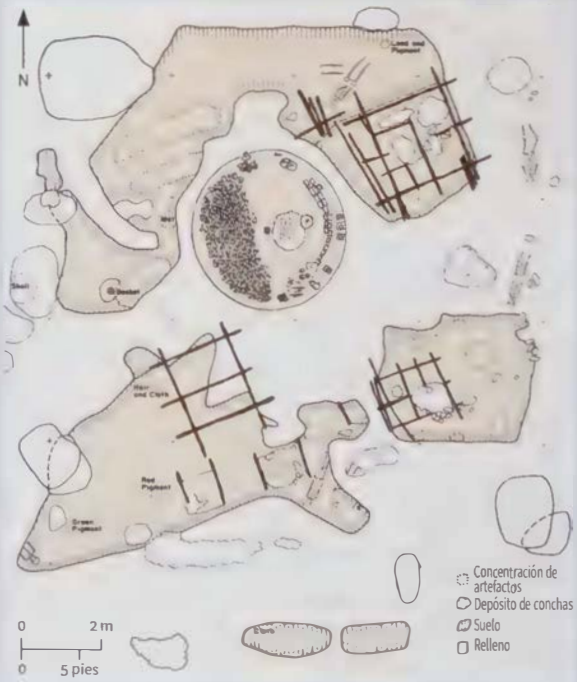
La gran morgue

Las subsiguientes excavaciones arqueológicas lograron poner cierto orden en los descubrimientos de Craig Mound. Ahora se interpretan como un depósito colectivo de huesos y artefactos conocido como «la gran morgue», rematada posteriormente con una tumba individual. La cámara que causó tanta impresión al principio ha sido interpretada como una oquedad intencional, con forma de panal y aproximadamente 4,5 m de diámetro, en la que se enterró un individuo en compañía de una gran cantidad de objetos de gran valor simbólico, cuidadosamente depositados.

Los artefactos saqueados, dispersos en colecciones privadas, además de las notas de campo de los trabajos arqueológicos desarrollados después, han servido de base para varios estudios arqueológicos, especialmente por parte de James A. Brown. Su trabajo ha conseguido clarificar los acontecimientos que se sucedieron en Craig Mound durante más de un siglo, hasta el último episodio de enterramiento a principios del siglo xv d.C. La interpretación de este espectacular depósito ha ido cambiando con la progresiva aparición de nuevos materiales, contando una historia mucho más compleja de lo que se creía al principio.

Organización social

El primer estudio sistemático de la «morgue» de Craig Mound coincidió con el reconocimiento, en torno a 1970, de que las zonas funerarias ofrecen una perspectiva de la organización social que resulta imposible de obtener con otro tipo de indicios. En la gran morgue, los esqueletos presentaban estados distintos de articulación, y no todos ellos estaban representados por los mismos tipos de huesos; esto se añade a la gran variedad de artefactos identificados. Los huesos se encontraban repartidos por la cámara, en asociación con cestas de caña y catres de cedro. Las diferencias en el tratamiento de los restos se asociaron a diferencias de rango. La demostración de la existencia de estas diferencias jerárquicas resultaba compatible con el creciente interés en emplear complejos funerarios para el estudio de las sociedades pasadas, en este caso una jefatura. Los objetos, especialmente los elaborados grabados sobre copas fabricadas con conchas marinas, po-



5.9 (Arriba) Craig Mound, Spiro.

5.10 (Izquierda) Plano de excavación de la gran morgue, con la cámara circular en el centro.

5.11 (Arriba) Excavación en la década de 1930. Los túneles y postes de cedro resultan visibles.

5.12 (Arriba a la derecha) Elaborada máscara de madera de cedro con astas de ciervo.

5.13 (Derecha) Copa de concha, cuyo grabado representa a un guerrero.

5.14 (Abajo) Estatua de esteatita que representa a un guerrero ejecutando a su víctima.

5.15 (Inferior) Fragmento textil de Spiro, hecho de hilo, piel de conejo teñida y fibras vegetales.

nían especial énfasis en algunas temáticas, especialmente la guerrera, indicando la importancia que la actividad bélica tenía para los miembros de la elite.

Más tarde, las grandes diferencias en el estado de conservación de los huesos, la presencia de objetos fracturados y la tierra adherida a algunos restos permitieron reconocer que buena parte del depósito de la gran morgue estaba constituido por elementos traídos de otros lugares. Es como si se hubiera intentado recrear, literal y figuradamente, una historia genealógica reuniendo vestigios de personajes destacados. La reconfiguración de conexiones ancestrales como forma de legitimar la posición de un linaje de alto rango es un fenómeno común en muchas sociedades humanas. El depósito no fue el resultado de un acontecimiento aislado, sino que fue reorganizado y reconstituido numerosas veces.

Evidencias de cambio social

Las notas de campo indican que los objetos más elaborados y con mayor carga simbólica, incluidas varias enormes pipas y estatuillas de madera, fueron situados en el interior de la cámara en puntos destacados desde el punto de vista ritual. Este depósito ha de interpretarse de forma integral: la disposición de los objetos responde a unos principios cosmológicos que aún no se entienden del todo bien.

La atención preferente prestada a la cámara ha permitido clarificar su relación con la gran morgue. Parece que la cavidad, abierta en una cúpula de arcilla endurecida y forrada con maderos de cedro, es una tumba construida sobre el depósito de la gran morgue una vez que este fue sellado. La tumba estaba

ocupada por un individuo y por un rico ajuar de objetos intactos. Esto sugiere un cambio radical en las últimas fases de la comunidad de Spiro, con el paso de una forma de liderazgo político compartido, representada por el enterramiento colectivo, a una estructura de autoridad mucho más restringida.

Recientemente, el foco de atención se ha trasladado de la identidad social de las personas enterradas en el túmulo al papel desempeñado por la construcción en la representación de la posición, tanto en el mundo físico como en el espiritual, de la comunidad que lo erigió. La relación entre la cámara y la morgue subraya distintas estructuras de autoridad en las sociedades del Mississippi yen las jefaturas en general, y los cambios a los que se encontraba expuesta dicha estructura incluso dentro de una sola comunidad.

Formación de sociedades complejas en China: Liangzhu

Entre 1928 y 1937, los arqueólogos hicieron una serie de ricos hallazgos en Anyang, en la provincia china de Henan. Estos hallazgos incluían un gran número de grandes recipientes decorados de bronce, fechados aproximadamente en el 1250 a.C. Estos recipientes pertenecen al periodo de la dinastía Shang, que discurrió entre 1600 y 1045 a.C. En el momento del descubrimiento, los arqueólogos vieron estos recipientes como un indicio de las primeras sociedades estatales en el Lejano Oriente. Esta conclusión fue cuestionada con el descubrimiento de la ciudad de Erlitou, fechada aproximadamente en el 1850 a.C., y más aún después de las excavaciones desarrolladas en Liangzhu, a 160 km al oeste de Shanghái. En Liangzhu, los arqueólogos pudieron documentar el desarrollo de una sociedad compleja del Neolítico Tardío (3300-2300 a.C.) con la capacidad organizativa de un Estado temprano, como sugieren los sistemas de gestión de la tierra y la aparición de indicios de estratificación social en los cementerios.

En Liangzhu, el principal foco de atención se sitúa en un recinto amurallado de unas 300 ha. Al norte y al oeste del yacimiento se encuentra uno de los sistemas de irrigación, para facilitar la agricultura del arroz y controlar las inundaciones, más antiguos que se conocen. Sus principales elementos son un enorme muro de tierra de 5 km de longitud y 20 m de anchura, y dos complejos de presas alzadas con sacos terreros hechos de cañas. Uno de los complejos de presas se encuentra en una llanura aluvial a unos 15 m sobre el nivel del mar, y el otro está ubicado río arriba, para controlar la salida de agua de un lago situado a 25 m sobre el nivel del mar.

Dentro del recinto amurallado existen tres ricos cementerios, de los cuales el de Fanshan ha aportado los hallazgos más espectaculares. Las tumbas están acompañadas con ajuares de cerámica y en algunos casos con delicados objetos de jade, especialmente discos planos con una perforación central, conocidos como *bi*, y pequeños bloques prismáticos de forma cuadrangular, con una oquedad cilíndrica en el centro, conocidos como *cong*. Algunos de estos bloques están decorados con una figura

5.16 Mapa del yacimiento de Liangzhu, a 160 km a oeste de Shanghái, China. Fechado en el 3000-2300 a.C., la ciudad incluye tres ricos cementerios con tumbas acompañadas de objetos *bi* y *cong* de jade tallado.

5.17 (Izquierda y centro a la izq.) Rostro *taotie*, inciso en un *cong* de jade. Algunos investigadores piensan que la imagen representa un dios o chamán, pero acaso también sirviese como símbolo de la comunidad urbana de Liangzhu.

5.18 (Abajo a la dcha.) Tumba repleta de artefactos de jade, conocidos como *bi*, en el cementerio de Fanshan, en Liangzhu, fechado entre el 3000 y el 2600 a.C. La ciudad de Liangzhu y los artefactos hallados en ella sugieren la aparición del Estado antes de la famosa dinastía Shang.

5.19 (Abajo a la izq.) Un *cong* de jade, formado por un tubo prismático con forma exterior cuadrangular y una oquedad cilíndrica en el centro. A veces, los *cong* están decorados con rostros incisos o *taotie*.

humana y una bestia misteriosa que se combinan para formar las facciones estilizadas de una cara. En los ejemplos más elaborados, estos motivos están decorados por una densa trama de finas incisiones. El motivo del hombre-bestia *(taotie)* es claramente predominante en las piezas de jade de Liangzhu, y algunos estudiosos sostienen que representa una divinidad o un chamán. Otros han propuesto que su significado podía ser tanto social como espiritual, simbolizando la identidad comunitaria de Liangzhu (la ciudad y probablemente también su área de influencia). Sea como sea, la deposición de estos objetos de jade como ajuar funerario indica estratificación social.

Posteriormente, los historiadores chinos asociaron estos objetos *cong* a las dinastías Zhou y Han (primer milenio a.C.-principios del primer milenio d.C.), cuando el Estado de Liangzhu y su cultura habían desaparecido de la memoria. Actualmente se están identificando otros yacimientos contemporáneos a Liangzhu. En China, el Estado surgió mucho antes de la llegada de la dinastía Shang, pero en ningún lugar existe una expresión de ello tan espectacular como los jades de Liangzhu.

Heinrich Schliemann en 1873, indican una diferenciación considerable en la propiedad de la riqueza. El tesoro incluía joyas de oro y plata, así como vasos que, casi sin ninguna duda, estaban destinados al uso personal, quizá en acontecimientos públicos.

Representaciones de la elite

Sin embargo, quizá más impresionantes que las riquezas sean las propias representaciones de individuos de estatus elevado, bien sean esculturas, relieves, decoraciones murales o de cualquier otro tipo. En el cap. 10 tratamos el asunto de la iconografía del poder, pero en muchos sentidos es nuestra vía más directa para el estudio de las cuestiones sociales. Aunque las imágenes figurativas no aparecen con frecuencia, no es raro encontrar emblemas simbólicos de la autoridad, como los cartuchos egipcios (sellos cilíndricos con el nombre de los faraones), a los que se podrían añadir artefactos como cetros reales o espadas.

Labores colectivas y actividad comunal

Las sociedades segmentarias no siempre sepultaban a los individuos en necrópolis: por tanto, el arqueólogo no puede contar con la presencia de esta fuente de información. De forma similar, los núcleos de asentamiento pueden ser difíciles de localizar y sus restos ser escasos. Pudo haberse destruido la superficie del suelo original, bien por la actividad agrícola, bien por la erosión, de forma que ya no existan pavimentos de viviendas o estructuras. P. ej., todo lo que queda de la primera fase agrícola del norte de Europa a modo de casas y evidencias domésticas son, casi siempre, unos pocos agujeros de poste (donde se asentaban las vigas que sostenían la construcción) y los niveles inferiores de basureros. En estos casos, el arqueólogo que investiga la evidencia social debe recurrir a otra fuente fundamental: los monumentos públicos.

Puede que imaginemos estos monumentos importantes, como los templos mayas o las pirámides de Egipto, erigidos por sociedades estatales con una organización centralizada. Pero muchas sociedades más simples han elevado construcciones considerables, como los monumentos de piedra de la Europa occidental (los «megalitos», véase cuadro, pp. 498-499) o las gigantescas estatuas de la isla de Pascua. Se han interpretado en el pasado, erróneamente, como signo inequívoco de «civilización». Cuando la sociedad indígena no presenta otras características de «civilización», se han formulado explicaciones fantásticas (migraciones a gran distancia, continentes desaparecidos o incluso visitantes del espacio exterior). Estas frívolas hipótesis serán examinadas en los caps. 12 y 14. Para nuestros fines acudiremos a las técnicas que aplican los arqueólogos cuando buscan información social en esos monumentos, especialmente en sociedades segmentarias. Incluyen cuestiones sobre su tamaño o escala, su distribución espacial en el paisaje e indicios del estatus de los individuos sepultados en algunos de ellos.

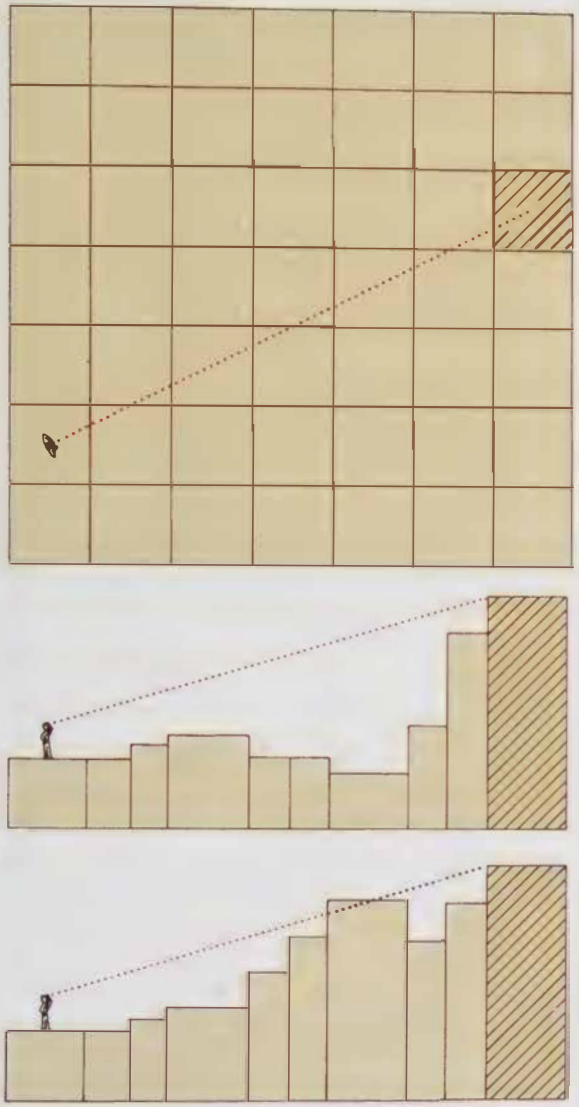
¿Cuál es la escala de los monumentos?

Para empezar, se debe investigar la escala del monumento en relación a la cantidad de horas que tardó en ser construido, utilizando los datos no solo de la propia estructura, sino del tipo de arqueología experimental descrito en los caps. 2 y 8. Como se explica en el cuadro (pp. 186-187), en la región de Wessex parece que la construcción de los monumentos más grandes del Neolítico Inicial exigiría unas 100.000 horas de trabajo –dentro de las posibilidades de 250 personas que trabajen juntas unas 6 semanas–. Esto no indica un nivel muy complejo de organización; podría tratarse de una sociedad segmentaria, tribal. La cronología de estas estructuras se ha analizado en cierto detalle por medio del radiocarbono y la estadística bayesiana, lo que ha dado lugar a un relato más detallado del que anteriormente imperaba (véase cap. 4). Pero en el Neolítico Final, uno de los mayores monumentos, el gran túmulo de Silbury Hill, requirió de 18 millones de horas y su excavación demostró que se había invertido no más de 2 años en construirlo. La mano de obra pudo haber sido del orden de 3.000 individuos durante ese periodo, lo que parece indicar un tipo de movilización de recursos propio de una sociedad de jefatura, más centralizada.

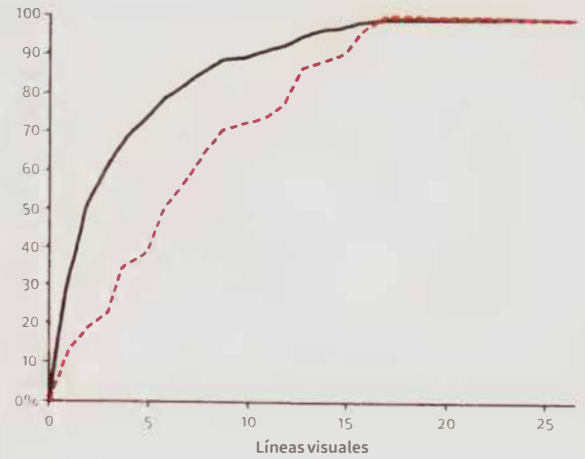
¿Cómo se distribuyen los monumentos en el paisaje?

Resulta útil analizar la distribución espacial de los monumentos en relación a otros o a asentamientos y restos sepulcrales. P. ej., cada uno de los túmulos funerarios (túmulos alargados) neolíticos del sur de Inglaterra, en torno al 4000-3000 a.C., representó unas 5.000-10.000 horas de trabajo. Se puede analizar su distribución en regiones bien definidas trazando **polígonos Thiessen** en torno a ellos y examinando el uso de la tierra, p. ej. la vinculación de los túmulos alargados con las áreas de suelos ligeros de creta más adecuados para la agricultura primitiva. Se ha sugerido que cada túmulo era el punto focal del territorio de un grupo humano establecido en él de forma permanente, el centro simbólico de la comunidad.

El propio acto de establecer un área fija para la deposición continuada de los muertos implica un elemento de permanencia. El arqueólogo americano Arthur Saxe (1935-1999) sugirió que, en aquellos grupos en los que el proclamarse descendiente de un antepasado muerto legitima el derecho sobre la tierra, habrá áreas formales reservadas exclusivamente para la colocación de los difuntos. Según esto, el enterramiento colectivo en tumbas monumentales no solo refleja creencias religiosas: tiene un significado social real.



5.20 Línea visual: se dibuja una línea entre dos elementos de un modelo digital del relieve para ver si hay o no contacto visual.



5.21 Análisis acumulativo de visibilidad para certificar la intervisibilidad entre distintos túmulos del grupo de Stonehenge: comparación entre la intervisibilidad proyectada (línea continua) y la real (línea de puntos). Los resultados parecen indicar que el grado de intervisibilidad entre los túmulos era demasiado acusado como para ser atribuido al azar.

Casi todas las tumbas megalíticas de Europa occidental podrían ser consideradas, así, marcos territoriales de sociedades segmentarias, ya que la distribución espacial no parece indicar un nivel mayor de organización. Estas y otras ideas sobre los megalitos se abordan en el cap. 12.

El uso de los Sistemas de Información Geográfica (véase cap. 3) ha permitido realizar un tipo distinto de análisis de distribución de monumentos, especialmente en lo que se refiere a su visibilidad e intervisibilidad. El arqueólogo británico David Wheatley llevó a cabo uno de estos estudios en túmulos del sur de Inglaterra. Cada túmulo perteneciente a los grupos de Stonehenge y Avebury fue objeto de un mapa de intervisibilidad *(viewshed)*, generado por SIG. Estos mapas mostraron la línea visual, calculada a partir de un modelo digital del relieve del paisaje (fig. 5.20), desde (y, por tanto, hacia) cada uno de estos monumentos, permitiendo establecer teóricamente el área desde el que cada uno de ellos sería visible. Wheatley pudo demostrar estadísticamente que la visibilidad de los monumentos del grupo de Stonehenge era demasiado amplia como para atribuirla a la casualidad. Con los túmulos del grupo de Avebury no ocurría lo mismo. Dando un paso más, se combinaron los mapas de intervisibilidad de todos los túmulos, obteniéndose un mapa acumulativo por capas que demostraba la intervisibilidad entre conjuntos determinados de monumentos. Otro test, estadísticamente probado, permitió asegurar que los túmulos del grupo de Stonehenge tienden a alzarse en puntos desde los que resulten visibles un buen número de túmulos del propio grupo; el grupo de Avebury tampoco presentaba este atributo.

Estos resultados, por sugerentes que sean, no permitieron demostrar categóricamente que los túmulos de la Llanura de Salisbury fuesen construidos deliberadamente en puntos que maximizaran su visibilidad o intervisibilidad, dado que esta característica podría ser resultado de su ubicación, y no su causa. Este tipo de análisis también se ve limitado por su incapacidad de evaluar el efecto que tendrían las antiguas zonas boscosas para la visibilidad. Sin embargo, puede que el deseo de incorporar referencias visuales a monumentos existentes influyese a la hora de ubicar los túmulos. De esta manera, las ceremonias funerarias celebradas en el nuevo túmulo estarían rodeadas de testimonios visuales del orden social dominante. Por tan-

Monumentos, entidades estatales y territorio en el Wessex primitivo

El Wessex prehistórico (condados de Wiltshire, Dorset, Hampshire y Berkshire, en el sur de Inglaterra) conserva una valiosa colección de monumentos importantes del Neolítico, aunque pocos restos de asentamientos. Pese a ello, el análisis de la escala y distribución de los monumentos permite reconstruir aspectos importantes de la organización social y ejemplifica un enfoque del estudio de las antiguas relaciones sociales. Esta ha sido la región de estudio favorita de los primeros arqueólogos postprocesuales.

En la fase inicial de la construcción de monumentos (el Neolítico Inicial, en torno al 4000-3000 a.C.), los más frecuentes son los grandes túmulos funerarios de tierra, denominados túmulos alargados, que alcanzan hasta 70 m de longitud. Se encuentran sobre todo en las tierras calizas de Wessex, donde los suelos ligeros resultaban adecuados para la agricultura primitiva.

Las excavaciones muestran que los monumentos contienen, por lo general, una cámara sepulcral de madera (en algunos de ellos es de piedra). A cada grupo de túmulos se asocia un monumento circular de mayor tamaño a base de zanjas concéntricas, denominado *causewayed camp* o *causewayed enclosure*.

El análisis de la distribución espacial y el tamaño de los túmulos alargados sugiere una posible interpretación. Las líneas trazadas entre ellos dividen el paisaje en varios territorios probables, casi del mismo tamaño. Cada uno de los monumentos parece haber sido el punto focal de la actividad social y el lugar de enterramiento de la comunidad agrícola que habitaba el territorio local. Un grupo de 20 personas habría necesitado unos 50 días de trabajo para construir un túmulo alargado.

La distribución de estos túmulos también ha sido analizada mediante el uso de SIG, para producir mapas de intervisibilidad de los monumentos (véase p. 185 y 191). Los constructores de los primeros monumentos estaban creando un paisaje social y, por tanto, un

5.22 (Arriba a la izquierda) En la fase inicial (antes de *ca.* 3400 a.C.), los grupos de túmulos funerarios configuran un paisaje social, poseyendo cada uno de ellos un *enclosure*. El análisis indica que cada túmulo era el foco territorial de un pequeño grupo de agricultores. Esta era una sociedad segmentaria, en la que no había ningún grupo dominante.

5.23 (Arriba a la derecha) En la fase final (después de *ca.* 3000 a.C.), los *enclosures* fueron sustituidos por grandes monumentos tipo *henge*. Su escala apunta a una organización centralizada; una jefatura, tal vez. De entonces datan los dos grandes monumentos de Stonehenge y Silbury Hill.

5.24 El túmulo lineal de West Kennet es uno de los más grandes que se conocen.

5.25 Los grandes bloques de piedra de Stonehenge, que habría adquirido su forma definitiva en torno al 2500 a.C.

5.26 El análisis del tamaño de los monumentos de Wessex en función de las horas de trabajo necesarias para su construcción hace pensar en la aparición de una jerarquía en la fase final, que podría reflejar un desarrollo de las relaciones sociales y el surgimiento de una sociedad estratificada. Stonehenge, erigido en este momento, es el mayor de los monumentos de Wessex. En el Neolítico Inicial, la escala de los monumentos corresponde a una sociedad igualitaria y segmentaria.

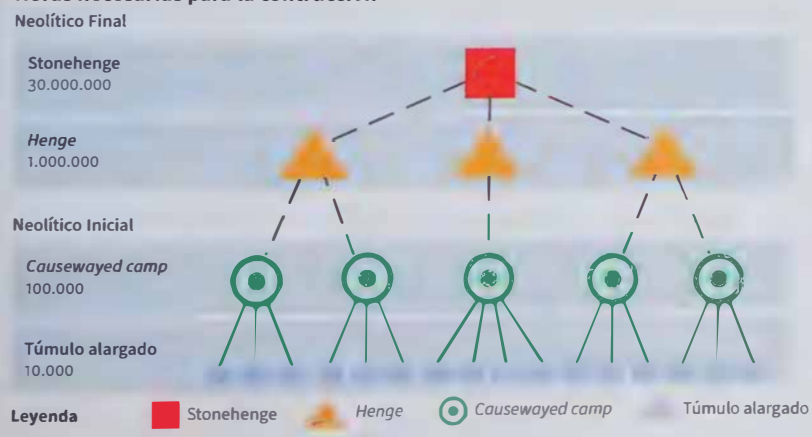
mundo distinto al de los grupos forrajeros del Mesolítico a los que sustituyeron.

En la primera fase constructiva, antes de *ca.* 3400 a.C., hay pocos indicios de jerarquización de yacimientos o individuos: era una sociedad igualitaria. Los grandes *enclosures* pueden haber servido de centro ritual y lugar de reuniones periódicas del grupo mayor representado por un conjunto de túmulos alargados. (Las 100.000 horas de trabajo necesarias para construir uno de aquellos se podrían conseguir con 250 personas que trabajasen durante 40 días.) Esta habría sido una sociedad tribal o segmentaria.

Los túmulos alargados y los *enclosures* cayeron en desuso entre el 3600 y el 3400 a.C. Sustituyendo a estos (en el Neolítico Final, fase que transcurre entre *ca.* 3000 y 2000 a.C.) aparecen recintos rituales consistentes en grandes monumentos circulares delimitados por una zanja y, por lo general, un terraplén en su exterior, denominados *henges.* La construcción de cada uno de ellos habría requerido del orden de un millón de horas de trabajo. La inversión de esfuerzo hace pensar en la movilización de los recursos de todo un territorio. Serían necesarias unas 300 personas trabajando con dedicación exclusiva durante, al menos, un año: se les debían suministrar los alimentos, a no ser que el proceso se llevase a cabo durante un largo periodo de tiempo.

Durante este periodo (2800 a.C., aproximadamente) se construyó el enorme túmulo de tierra de Silbury Hill. Según su excavador, exigió 18 millones de horas de trabajo y se terminó en 2 años. Pocos siglos más tarde (en torno al 2500 a.C.), el gran monumento de Stonehenge adquirió su forma definitiva, con un círculo de piedras traídas desde una distancia de unos 30 km. Se estima que fueron necesarias 30 millones de horas de trabajo, una enorme empresa colectiva.

Horas necesarias para la contrucción



La interpretación de Stonehenge

Dos proyectos centrados en Stonehenge y sus «piedras azules» han dado lugar a dos interpretaciones muy distintas del monumento: Stonehenge como lugar para los ancestros o como lugar de sanación para los vivos. Ambas interpretaciones son explicadas en el centro de visitantes abierto al oeste de Stonehenge en 2013.

Las piedras azules de Stonehenge desempeñan un papel central en ambas interpretaciones. Mientras que los bloques de piedra más grandes del monumento son de origen local, unas 43 piedras azules fueron traídas desde las colinas Preseli, en North Pembrokeshire (Gales), a unos 220 km de distancia. Estas piedras, que incluyen doleritas, rolitas, tobas y piedra arenisca, fueron empleadas en todas las fases constructivas por las que atravesó Stonehenge. Es probable que en la primera fase, en 2990-2755 a.C., fuesen dispuestas formando un círculo con tumbas de cremación a su alrededor. En la segunda fase (2850-2475 a.C.), las piedras azules fueron dispuestas formando un doble arco entre los trilitos (estructuras con forma de U formadas con tres bloques de piedra) y los arcos de piedras sarsen. En la tercera fase (2465-2280), las 24 piedras azules de Bluestonehenge pueden hacer formado un nuevo círculo en el centro del monumento. Finalmente (2280-2020 a.C.), las 80 piedras azules, toscamente talladas, fueron dispuestas formando un óvalo interno y un circuito externo, hasta que algunas de ellas fueron retiradas del óvalo para formar una estructura con forma de herradura.

Los estudios geoquímicos y petrográficos desarrollados por Richard Bevins y Rob Ixer han localizado tres de los lugares de origen de estos bloques de piedra. Uno es un afloramiento de rolitas en Craig Rhosyfelin, un valle en el extremo norte de las colinas Preseli. El equipo de Parker Pearson ha excavado allí, habiendo encontrado un monolito abandonado y la huella de extracción de una de las piedras azules de Stonehenge, fechada aproximadamente en el 3000 a.C. o un poco antes. También se han identificado canteras de doleritas moteadas en Carn Goedog y Cerrigmarchogion, dos afloramientos en el extremo norte de las Preseli, a unos 3 km de Craig Rhosyfelin.

Stonehenge como lugar para los ancestros

Desde 1998, Mike Parker Pearson y Ramilisonina han aplicado de forma muy efectiva la analogía etnográfica para proponer que Stonehenge fue construido para honrar a los ancestros. Este lugar de los muertos estaría unido por la avenida que parte del monumento y por el río Avon al «hogar de los vivos», situado en torno a un círculo de madera en Woodhenge y Durrington Walls. Para su interpretación, se apoyaron en la reciente tradición de construcción de monumentos funerarios megalíticos en Madagascar. Entre 2003 y 2009, el Stonehenge Riverside Project (SPR), dirigido por Parker Pearson, llevó a cabo 45 excavaciones en Stonehenge y su entorno para profundizar en su hipótesis. El proyecto llegó a la conclusión de que la primera fase de construcción de Stonehenge se sitúa entre el 2900 y el 2755 a.C., y que

5.27 Bluestonehenge: miembros del SPR marcan la ubicación original de las piedras azules al final de la campaña de excavación de 2009.

5.28 Afloramiento de piedra de Craig Rhosyfelin, una de las canteras de origen de las piedras azules de Stonehenge, en las colinas Preseli. La excavación identificó huellas de canteros prehistóricos, incluidos un monolito abandonado y la huella de extracción de otro.

5.29 Excavación de un agujero por el SRP, en 2008. Estos agujeros formaban un círculo en torno al monumento y sirvieron para acomodar las piedras azules. Se piensa que, cuando Stonehenge fue modificado en *ca.* 2500 a.C., estas piedras fueron alzadas y dispuestas de forma diferente.

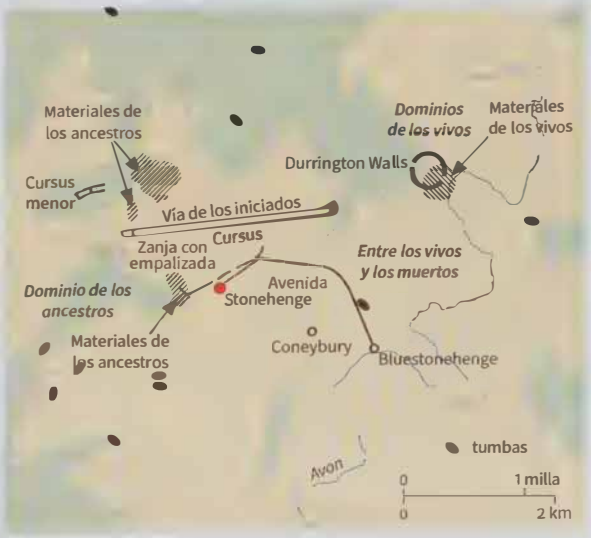
5.30 Una visión diferente del paisaje en torno a Stonehenge, basada en el trabajo de Mike Parker Pearson. Está dividido en distintas áreas, asociadas a los vivos y a los muertos, asociación reflejada en el uso de distintos materiales constructivos (madera y piedra) y de distintos tipos de cerámica.

en esta fase el monumento era concebido como un cementerio cerrado, ubicado en el extremo sur de una formación geológica natural formada por tres riscos que, casualmente, se alinean con el solsticio, con el que posteriormente se orientarían las construcciones de piedra sarsen. Esta estructura geológica fue reconocida por los antiguos habitantes de la zona; dos de los riscos se convirtieron más tarde en los márgenes de la avenida que parte del monumento. Es posible que fuese interpretado como un *axis mundi* (eje del mundo).

Sus observaciones sugieren que Stonehenge siguió funcionando como cementerio de incineración durante unos 500 años. En 2580-2475 a.C., cuando se erigió el círculo de piedras sarsen y los trilitos, las piedras azules fueron reposicionadas en el interior del nuevo monumento y se alzaron réplicas de madera del mismo –Woodhenge y el Southern Circle– en un asentamiento de gran tamaño en Durrington Walls, unido al río Avon por una avenida opuesta a la que marcaba el eje del solsticio en Stonehenge.

El descubrimiento de un nuevo círculo de piedra, llamado Bluestonehenge y fechado en *ca.* 3000 a.C., al final de la avenida de Stonehenge, junto al de los tres monumentos de madera en Durrington, les sirvió para argu-

Continúa ▷



mentar que el río servía de enlace entre el dominio de piedra de los muertos y el «territorio» de madera de los vivos.

Stonehenge como lugar de sanación

Timothy Darvill y Geoff Wainwright (1937-2017) interpretan Stonehenge de forma diferente, en lo que ellos llaman la «hipótesis de la sanación». Los resultados de su trabajo de campo les han llevado a afirmar que Stonehenge era un monumento para los vivos, en el que se celebraban ceremonias curativas y ritos de paso. Admitiendo que Stonehenge fue construido en un paisaje sagrado, proponen que la única diferencia entre este y otros monumentos ceremoniales construidos en el sur de Inglaterra en el tercer milenio a.C. es el transporte (aunque véase p. 326) y uso de piedras azules procedentes de Gales.

Darvill y Wainwright interpretan los cinco trilitos de piedra sarsen como representaciones de dioses antiguos, que se alzan sobre el sanctasanctórum, delimitado por un círculo de 30 piedras sarsen dispuestas verticalmente y unidas por dinteles. Dentro de este círculo, las 80 piedras azules empleadas en las distintas fases del monumento terminaron siendo dispuestas verticalmente para formar una herradura, con un círculo de piedras de origen geológico diverso en torno. Esta disposición sería así un microcosmos del paisaje natural del que proceden los bloques de piedra.

Además de esto, diversos manantiales en las Preseli fueron tratados ritualmente durante la Edad del Bronce, y muchos siguen atribuyéndoles propiedades curativas, similares a lasque se asociaron a las propias piedras de Stonehenge a partir del siglo XII d.C. Apoyándose en la idea de que los relatos tradicionales pueden trasladar creencias orales de gran antigüedad, proponen que una de las funciones de Stonehenge pudo ser la de servir como lugar de sanación tanto para la población local como para peregrinos llegados de fuera. Las excavaciones desarrolladas por Darvill y Wainwright en 2008 demostraron no solo que las piedras azules eran claves para la interpretación de Stonehenge, sino que es posible que fragmentos de estas mismas piedras fuesen empleados como talismanes o conjuros curativos. El estudio también resaltaba que Stonehenge ha seguido siendo el foco de creencias y rituales hasta épocas muy recientes.

Stonehenge como lugar para los ancestros o como lugar de sanación, dos interpretaciones igualmente basadas en el trabajo de campo y que no son necesariamente incompatibles. Al final, un enfoque equilibrado deberá tratar de reconciliar sus diferentes observaciones y decidir cuál de las dos versiones se aproxima más a la realidad.

5.31 Excavación en Stonehenge en 2008, bajo la dirección de Timothy Darvill y Geoff Wainwright.

to, según el análisis de intervisibilidad, estos monumentos pueden ser interpretados como focos sociales para comunidades enteras más que como marcadores territoriales asociados a familias específicas (en cuyo caso lo lógico sería que sus áreas de visibilidad no se solaparan con demasiada frecuencia). Este tipo de interpretación también ha sido aplicado a la disposición de los huesos en algunas tumbas de cámara y a la configuración de las cámaras y el patio delantero del túmulo de West Kennet.

¿Qué individuos se asocian a los monumentos?

Es necesario también investigar la relación entre los individuos y los monumentos. Cuando este se vincula a un individuo destacado, podría indicar que era de rango elevado y llevar a pensar en una sociedad centralizada. No será el caso de un monumento asociado a múltiples enterramientos de individuos de estatus aparentemente similar. P. ej., en la tumba de cámara de Quanterness, en las islas Orcadas, fechada en torno al 3300 a.C., se encontraron los restos de gran cantidad de individuos, quizá hasta 390. Hombres y mujeres estaban representados casi por igual y la distribución de edad podía reproducir el patrón de mortalidad de la población en general. El 46% de los individuos tenía menos de 20 años, y el 47% una edad entre los 20 y los 30 años, lo que implica que, como en muchas pequeñas sociedades documentadas histórica y etnográficamente, entre el 40 y el 50% de la población muere antes de alcanzar la madurez reproductiva, en torno a los 20 años. Los excavadores concluyeron que era una tumba disponible para la mayoría de los sectores de la comunidad, representativa de una sociedad segmentaria más que de una jerárquica, como había hecho pensar en un principio la sofisticación de su arquitectura.

Se podrían aplicar observaciones similares a monumentos rituales, distintos de las tumbas, que pueden proporcionar, de forma parecida, nuevas perspectivas sobre la organización social. Como también lo pueden indicar otras obras colectivas importantes, bien sean agrícolas o defensivas.

Heterarquías

No todas las formas de organización social se basan en el rango. El estatus social puede fundamentarse en divisiones por edad, género, **etnicidad** o linaje. Para describir estas formas de organización social, algunos arqueólogos como Carole L. Crumley y Elizabeth DeMarrais usan el término **heterarquía.** La heterarquía no debe ser entendida como el opuesto de la jerarquía, ya que las jerarquías a menudo enmarcan relaciones heterárquicas y un grupo social que no tiene una posición definida en jerarquías más amplias (como p. ej. un club), puede incluir estructuras jerárquicas (p. ej., el presidente del club). Aunque el término ha sido criticado por impreciso, resulta útil para destacar la diversidad de formas de organización humana que no tienen fácil encaje en los modelos jerárquicos.

Género e infancia

El género es un aspecto de la identidad social que no se relaciona necesariamente con el rango social y que puede situarse de forma transversal con respecto a las líneas de organización jerárquica. La más reciente investigación en arqueología de genero se divide en dos enfoques.

Primero, uno más restringido, y «liderado por mujeres de color, feministas lesbianas, defensores de la teoría *queer* y feministas poscoloniales» (Meskell 1999), que reconoce que el campo de estudio del género y de las diferencias de género va mucho más allá de la simple polaridad entre lo masculino y lo femenino. Limitarnos a reconocer la existencia de una oposición estructural entre lo femenino y lo masculino es en sí mismo, incluso en nuestra sociedad, una representación muy simplista de estos enfoques. En muchas sociedades los niños no reciben un carácter masculino o femenino hasta la pubertad –en griego moderno, p. ej., mientras que los hombres y las mujeres tienen género gramatical, las palabras para referirse a los niños pertenecen a uno neutro.

Esto nos lleva al segundo punto, que el género forma parte de un marco social más extenso y del propio proceso social –en palabras de Margaret Conkey «una forma de definir y desarrollar las categorías sociales, los roles, las ideologías y las prácticas»–. El género es en todas las sociedades un método de clasificación y, al mismo tiempo, un sistema más extenso que opera simultáneamente a lo largo de una serie de vectores de diferenciación social, como la edad, la riqueza, la religión o la etnicidad, entre otros. Es más, estas construcciones no son estáticas sino fluidas y flexibles, siendo construidas y reconstruidas con la práctica, la *praxis* cotidiana. Estas experiencias se conjugan en el *habitus* del individuo al relacionarse con su propia sexualidad y su propio rol de género, además de con su percepción de los roles de género ajenos.

El estudio de Bettina Arnold en el enterramiento de la llamada «Princesa de Vix», en Francia, sirve para ilustrar la complejidad de estudiar los enterramientos desde una perspectiva de género. La tumba contenía restos óseos que, tras su análisis, mostraron ser femeninos, pero el ajuar constaba de objetos de prestigio normalmente interpretados como masculinos. Este enterramiento, del siglo VI a.C., excepcionalmente rico, fue interpretado al principio como perteneciente a un sacerdote travestido; se consideraba inconcebible que una mujer pudiera ser honrada así. El reanálisis del ajuar practicado por Arnold reforzó la interpretación de que la tumba pertenecía a una mujer de alto estatus. Este caso ha servido para promover un nuevo planteamiento sobre la posición de la mujer en

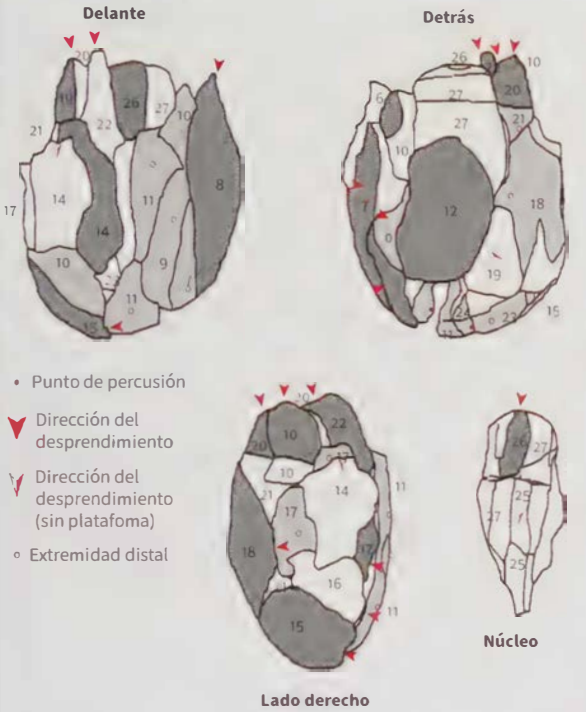
la Edad del Hierro europea y para adoptar novedosas posturas acerca del papel desempeñado por el género y, en especial, para preguntarse hasta qué punto resulta apropiado adoptar la tradicional visión bipolar en la interpretación de personajes de alto rango.

Este objetivo, que consiste en la integración de los estudios arqueológicos de género en el contexto más amplio de las diversas dimensiones de la vida social, continúa siendo de interés. Un buen ejemplo es el trabajo de Lynn Meskell acerca de las relaciones sociales (incluidas las de género) en el poblado de Deir el-Medina, habitado por trabajadores egipcios, construido aproximadamente en el 1500 a.C. y ocupado durante unos cuatro siglos. Su estado de conservación es excelente y, gracias a que pertenecía a una cultura que conocía la escritura, aparece mencionado en testimonios escritos. Está en gran medida construido según las líneas de un plano preestablecido, y la planta de las viviendas está muy formalizada, lo que, junto a la abundancia de artefactos e infraestructuras, facilita el análisis de la función de los distintos espacios y de los objetos hallados en su interior. La primera habitación desde la calle podía identificarse como «de naturaleza femenina, centrada en las mujeres casadas de mayor estatus, sexualmente potentes y fértiles, de la familia», mientras que la segunda habitación o sala estaba «concebida de forma aún más ritual, estando centrada en la esfera de los hombres de mayor estatus» de la familia. Meskell pudo examinar detalladamente el uso del espacio en estas residencias, dedicado al procesamiento de alimentos y a otras actividades, mientras que las referencias escritas a la existencia de servidumbre permitían inferir desigualdades de estatus, incluso en un poblado como este, cuya población, desde el punto de vista del faraón y sus funcionarios, estaba en su totalidad compuesta por individuos de estatus relativamente bajo. La existencia de enterramientos bien conservados, cuyos ocupantes se nombran a veces en inscripciones, aportó una dimensión más, al permitir considerar la vida y el trabajo de artesanos concretos y sus empleados.

Mientras que la arqueología de género ha recibido una enorme atención por parte de los investigadores durante la última década, la aparición de la infancia como sujeto separado de estudio es una evolución mucho más reciente. La cuestión del aprendizaje resulta crucial para la consideración de la transmisión cultural y el equilibrio entre la estabilidad y el cambio a largo plazo. El registro arqueológico cuenta con elementos sobre los que apoyar esta línea de investigación, si bien la ejecución imperfecta de una tarea cotidiana no puede tomarse automáticamente como indicio de aprendizaje, falta de experiencia o infancia. Este es el caso de un estudio realizado en el yacimiento de Solvieux, Francia, del Paleolítico Superior, que suponía el ensamblaje lasca a lasca de una herramienta de piedra. El estudio reveló muchos errores típicos de la falta de experiencia en la ejecución, como la extracción

5.32 Reconstrucción de parte del enterramiento de la «Princesa de Vix». Sobre el carro, cuyas ruedas se encontraron apoyadas en la pared, estaba depositado un cuerpo de mujer con numerosos adornos.

5.33 Enorme crátera de bronce, de 1,64 m de altura, hallada en el ajuar funerario de la tumba de Vix. Muy probablemente de factura espartana (Grecia), acabó enterrada en una tumba al este de la Francia central.



5.34 Diagrama (basado en Grimm 2000) del remontado de un núcleo del Paleolítico Sup. de Solvieux, Francia. Los fallos de ejecución detectados, como emplear con demasiada fuerza un percutor duro (se aprecia en unos nódulos de percusión excesivamente marcados) y los bordes curvos de varias lascas, apuntan a un tallador novato, un niño probablemente.

de lascas demasiado gruesas y anchas, que además se adentraban en exceso en el núcleo de la pieza. Los estudios arqueológicos sistemáticos centrados en los procesos de aprendizaje se encuentran, en sí mismos, en la infancia.

Etnicidad

La etnicidad (la existencia de grupos étnicos, incluidos los tribales) es otra forma de estatus o identidad social que no necesariamente se rige por principios de jerarquía. Resulta difícil de identificar en el registro arqueológico. P. ej., se ha criticado la propuesta, sugerida por François Bordes, de que las facies musterienses representaban agrupaciones sociales distintas (cap. 10); y se ha cuestionado el concepto de que algunos rasgos, como la decoración de la cerámica, sean un signo automático de filiación étnica. Este es un campo en el que solo ahora la etnoarqueología sigue haciendo progresos (véanse pp. 218-219).

Sin embargo, en los últimos años se ha abandonado en gran medida un campo utilizado frecuentemente por los arqueólogos: el estudio del lenguaje. No hay duda de que los grupos étnicos se relacionan muy a menudo con áreas idiomáticas y que las fronteras étnicas y lingüísticas coinciden muchas veces. Pero habría que recordar que las sociedades humanas pueden existir sin filiaciones étnicas o tribales: no hay necesidad real de dividir el mundo social en grupos de personas distintas con una etiqueta.

No debe confundirse la etnicidad con la raza, un término en desuso, que se refiere a los atributos físicos (cap. 11), no sociales, de los individuos. La **etnia**, el grupo étnico, puede ser definida como «un conjunto estable de personas establecidas históricamente en un territorio dado, que comparten peculiaridades culturales y lingüísticas relativamente estables y que, además, reconocen su unidad y diferencias expresadas en un nombre autoimpuesto (etnónimo)» (Dragadze 1980).

Esta definición nos permite apuntar los siguientes factores, que resultan relevantes para la idea de etnicidad:

- Un territorio compartido.
- Una descendencia o «sangre» común.
- Una lengua común.
- Similitud en las costumbres y la cultura.
- Similitud en las creencias o la religión.
- Autoconciencia, identidad reconocida.
- Un nombre (etnónimo) que exprese la identidad del grupo.
- Una historia (o mito) compartida, en la que se describen el origen y la historia del grupo.

El papel del lenguaje. Parece probable que, en algunos casos, la escala del área en la que se llegó a hablar una lengua influyera a la hora de fijar la dimensión del grupo étnico que se formaría más tarde. Por ejemplo, en la Grecia de los siglos VII y VI a.C., la realidad política se componía de pequeñas ciudades-Estado independientes (y de algunas áreas tribales importantes). Pero en la amplia región en la que se hablaba el griego ya existía una conciencia de que sus habitantes eran helenos (es decir, griegos). Solo se permitía a los griegos competir en los grandes juegos panhelénicos que se celebraban cada 4 años en honor de Zeus en Olimpia. No fue hasta más tarde, con la expansión de Atenas en el siglo V a.C. y luego con las conquistas de Filipo de Macedonia y de su hijo Alejandro Magno en el siglo siguiente, que gran parte del territorio ocupado por los griegos se convirtió en una nación única. La lengua es un componente importante de la etnicidad.

En Mesoamérica, Joyce Marcus ha hecho uso de la evidencia lingüística para analizar el desarrollo de las culturas zapoteca y mixteca. Indica que sus lenguas pertenecen a la familia otomanguea y parte de la base de que esta relación implica un origen común. Aplicando la glotocronología, ha sugerido que las lengua zapoteca y mixteca se separarían en torno al 3700 a.C., y ha tratado de encontrar una correlación arqueológica para este acontecimiento. Marcus y Kent Flannery, en su importante libro *The Cloud People* (1983), tratan de reconstruir en el tiempo «la evolución divergente de los zapotecas y mixtecas desde una

El periodo Intermedio Temprano en Perú: relaciones de género

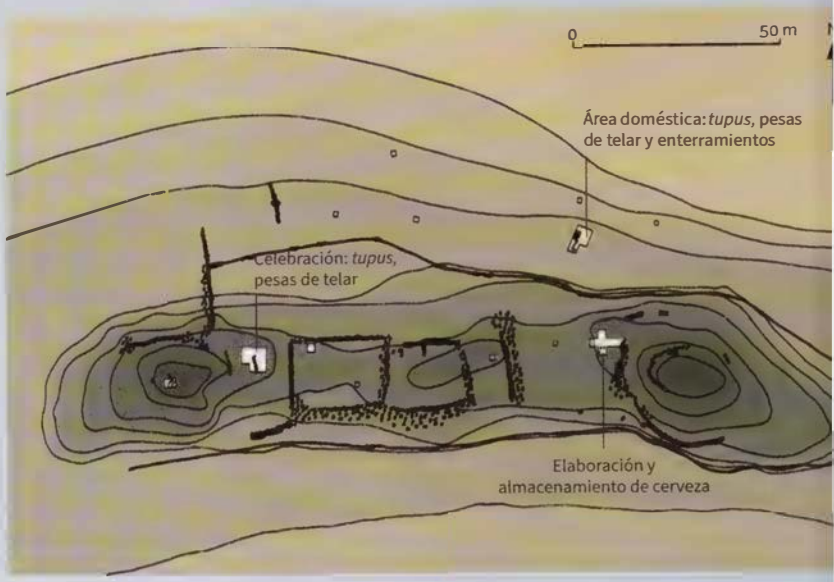
El análisis desarrollado por la arqueóloga norteamericana Joan Gero (1944-2016) en Queyash Alto, en las tierras altas de Perú, durante el periodo Intermedio Temprano (*EIP, ca.* 200 a.C.-600 d.C.), constituye un buen ejemplo de las valoraciones que pueden extraerse del registro arqueológico en el marco de estudio de los papeles de género.

El yacimiento de Queyash Alto, situado sobre una estrecha escarpadura, consta de una serie de habitaciones y patios abiertos alineados. La excavación de Gero identificó tres áreas funcionales distintas, una doméstica y dos no domésticas. En una terraza superior se alzaban unas estructuras y una superposición de suelos domésticos con evidencia de ocupación habitacional, probablemente de alto estatus, a juzgar por la presencia de cerámica decorada, conchas importadas de *spondylus* (una ostra marina), figurillas y *tupus* (alfileres) de cobre. Estos broches los empleaban las mujeres en época inca y posteriores para ajustar la ropa. Desde la adopción del cobre para fabricar artefactos en el *EIP,* el acceso a estos objetos de prestigio se considera indicativo de un alto estatus social.

La abundancia de pesas de telar halladas también sugiere la presencia de mujeres en la zona. Aunque tejer no sea una actividad necesariamente femenina, hay muchas evidencias de que era una tarea desempeñada sobretodo por mujeres. Solo ellas eran enterradas bajo los suelos más antiguos de las casas, posiblemente por su papel de progenitoras o madres fundadoras de un grupo matrilineal.

Banquetes

El material hallado en la cima del escarpe, en oposición al de la terraza residencial, parece indicar la práctica de actividades no domésticas, incluidos un área para la producción y el almacenamiento de cerveza y un patio abierto que parece haber servido para celebraciones rituales. Aquí se hallaron numerosos fragmentos de vasijas empleadas para servir y consumir bebida, así como cucharones y cucharas. Este cuadro de consumo comunitario se completa con la presencia de herramientas de piedra para la preparación de carne y de tubos para soplar y avivar el fuego. En esta zona también se hallaron más alfileres *tupu* y pesas de telar, lo que indica que las mujeres de alto estatus participarían en los banquetes.



5.35 Queyash Alto: planta del yacimiento, en la que se muestra la función de distintas áreas.

La naturaleza formal de la disposición arquitectónica del yacimiento, con la que se establecían áreas de acceso restringido, parece apuntar a que los banquetes no eran simples reuniones comunitarias para celebrar o pedir una buena cosecha. Gero propuso que se producirían en un contexto político competitivo que, durante el *EIP,* derivó en la aparición de sociedades más jerarquizadas y en la consolidación del poder en manos de un número más reducido de individuos, quizá las cabezas de los distintos linajes.

Esta aparición de nuevas relaciones jerárquicas de poder es lo que impondría la necesidad de celebrar banquetes en Queyash Alto. Un grupo gentilicio podría así demostrar que poseía suficientes recursos económicos y estatus para convocar a otros clanes, impresionarlos y aun posiblemente remunerar su trabajo, creando nuevas obligaciones. Las mujeres de alto estatus participarían en estas celebraciones políticas como invitadas y como integrantes del grupo organizador.

Tratando de arrojar luz sobre la naturaleza de la implicación de las mujeres en los banquetes, Gero también estudió la evidencia ofrecida por la iconografía de la cerámica recuay del *EIP,* fabricada en el propio valle. Los vasos, que representaban efigies, incluyen tanto modelos masculinos como femeninos, junto con sus ropas y ornamentos, y aunque se encuentran claramente diferenciados por su género, están igualmente elaborados y ofrecen idénticos símbolos de estatus. Tanto hombres como mujeres están representados individualmente, no formando parejas, excepto en escenas de cópula ritual, lo que parece indicar que durante el *EIP* las mujeres ostentaban derechos y autoridad propios, sin que su estatus estuviese compartido con, ni derivase de, su «esposo».

La iconografía de estos recipientes permite identificar áreas de actividad, y quizá de control de poder, separadas para los hombres y las mujeres recuay. Los hombres son representados acompañados de llamas y otros animales, armas e instrumentos musicales, y las mujeres aparecen portando niños en sus brazos extendidos, con objetos rituales como conchas, copas o espejos, o alzándose como centinelas sobre los tejados. Apoyándose en estos indicios, Gero ha concluido que resulta irrelevante quién, hombres o mujeres, tuviera un estatus «más elevado», porque resulta evidente que

5.36 Vaso cerámico recuay, que representa a una mujer de alto estatus luciendo alfileres *tupu*.

5.37 Dos de los cinco alfileres *tupu*, hechos de cobre, recuperados en Queyash Alto. Estos alfileres se utilizaban para abrochar la ropa, y su uso se mantuvo hasta épocas recientes.

tanto los unos como las otras participaban en un «mosaico» de poder.

Tanto las prácticas festivas en Queyash Alto como la elaborada tradición cerámica recuay apuntan hacia una intensificación de las relaciones jerarquizadas de poder en el área central del norte de las tierras altas de Perú durante el periodo Intermedio Temprano. Ambos conjuntos de indicios inciden sobre temáticas de poder y ritual, inseparablemente ligadas por un complejo sistema de géneros. También parece poco dudoso que esta intensificación de las jerarquías exigiría cambios en la ideología de género y en el elevado estatus disfrutado por las mujeres.

cultura ancestral común, así como su evolución general en niveles sucesivos de desarrollo sociopolítico». Detectan en ciertos elementos compartidos por ambas culturas el antepasado común que indican los argumentos lingüísticos.

Etnicidades ficticias. El asunto de la etnicidad en el registro arqueológico debe ser reexaminado integralmente. En el caso de la antigua Grecia, ha sido revisado concienzudamente, mientras que algunos trabajos recientes han planteado dudas alrededor del asunto de «los celtas». Los autores clásicos empleaban el término para referirse a las tribus bárbaras del noroeste de Europa, pero no existe indicio alguno de que ninguna de estas se denominara a sí misma como «celtas»; por tanto, el término no sirve como verdadero «etnónimo». La expresión se ha venido empleando de forma sistemática y académica desde el siglo XVIII para referirse a las lenguas célticas (gaélico, irlandés, bretón, etc.), que claramente forman una familia lingüística (o subfamilia, dentro de la familia indoeuropea). Pero la idea de «la llegada de los celtas» (como «la llegada de los griegos») está cada vez más cuestionada. Trabajos cuantitativos realizados sobre las lenguas célticas de Irlanda y Gran Bretaña parecen indicar que podrían haberse desgajado de la lengua céltica continental ya en el 3000 a.C. Sin embargo, la equiparación de la identidad lingüística planteada en este periodo (si aceptamos esta fecha tan temprana) con una identidad étnica es una cuestión mucho más compleja.

Linajes

Además de por el rango social, los individuos pueden identificarse a sí mismos por medio del linaje, es decir, su origen biológico y su descendencia. La genética molecular es muy útil para el estudio de los linajes pasados. Actualmente, existen dos enfoques: el primero supone examinar las relaciones genéticas a nivel individual; el segundo, investigar la historia genética del grupo social amplio.

Los avances en las técnicas de estudio del ADN han resultado en considerables progresos en el estudio de la arqueología social de los enterramientos a nivel familiar. Una muestra de ADN obtenido de los huesos contenidos en una tumba ya puede servir para determinar el sexo del ocupante, pero la posibilidad de estudiar relaciones familiares abre unas posibilidades mucho más amplias. P. ej., en el estudio de tumbas reales, como las de los faraones egipcios, el estudio del ADN mitocondrial (ADNmt), que se hereda exclusivamente de la madre (véanse pp. 468 y 470), debería permitir establecer si la momia A pertenece a la madre de la momia B –aunque en este caso debería de contarse con un marco cronológico claro, porque, si la identificación genética es positiva, nada impediría que reflejase en realidad la relación inversa, que B sea madre de A–. Es posible plantear un enfoque similar sobre la paternidad o las relaciones familiares en general a través de la línea masculina, con el estudio del cromosoma-Y, si bien la conservación del **ADN nuclear** es más problemática que la del ADNmt.

La misma lógica ha dirigido el estudio de muestras de ADN del cromosoma-Y procedentes de miembros vivos de la comunidad judía; dicho estudio ha servido para la reconstrucción de relaciones familiares de considerable antigüedad. El proyecto fue desarrollado por Mark Thomas, David Goldstein y sus colegas para, mediante el análisis de ADN, comprobar el grado de observancia del precepto judío que indica que el sacerdocio *(cohanim)* debe mantener una línea estrictamente patrilineal. Se tomaron muestras de 306 judíos varones de Israel, Canadá y el Reino Unido. Todos los *cohanim* que ofrecieron muestras compartían un **haplotipo** específico en su cromosoma-Y, indicio de un ancestro común, estimándose que la fecha en la que dicho cromosoma ancestral común se dividió debía situarse aproximadamente hace 2.650 años, datación que los autores relacionan con la destrucción del primer Templo de Jerusalén y la dispersión de los sacerdotes en el 586 a.C. Aunque este método de datación no ofrece la suficiente precisión como para alcanzar una conclusión tan concreta como esta, el ejemplo sirve para dar una idea del potencial de esta línea de trabajo.

Tatiana Zerjal y sus colegas han podido identificar otra interesantísima línea de ADN del cromosoma-Y entre 16 pueblos actuales del Asia central, entre los que esta información genética es portada por nada menos que el 8% de los varones. En su estudio, pudieron apreciar la alta frecuencia presentada por un conjunto de linajes estrechamente emparentados, denominados colectivamente un «racimo en estrella», pudiendo inferir que el linaje se originaría en Mongolia hace unos 1000 años. Además, afirmarían que una expansión tan rápida no puede deberse a la casualidad, siendo por tanto resultado de un proceso selectivo, identificando a Gengis Kan y a sus descendientes como el elemento causador: «Posiblemente, este linaje fuese llevado por los descendientes masculinos de Gengis Kan, y nosotros proponemos que su diseminación se produciría mediante una novedosa forma de selección social, provocada por su comportamiento» (Zerjal *et al.* 2003). Aunque los autores son demasiado delicados como para expresarlo en estos términos, su «novedosa forma de selección social» consiste en la violación y el pillaje, por los que la progenie de Gengis Kan y sus familiares llegaron a representar una proporción tan notable de la población.

En los estudios relacionados con lo que cabe denominar «polimorfismos de poblaciones concretas», se analiza el ADN de los miembros de un grupo social determinado, p. ej. un grupo indígena definido por su lengua, con aplicaciones más amplias. Este tipo de trabajo ha sido desarrollado, p. ej., por Antonio Torroni y sus colegas sobre muestras de miembros de este tipo de grupos en Centroamérica, apreciando que presentan una gran tasa de cohesión interna. Dado que las muestras eran de ADNmt, implican, bien un alto grado de endogamia dentro del grupo (matrimonios internos), bien una pauta residencial matrilocal (las parejas casadas viven con la familia de la esposa) muy estricta.

En Europa, el estudio de la distribución dentro de la población de un determinado **polimorfismo** ha permitido saber que, generalmente, el **haplogrupo** del ADNmt (es decir, en la línea femenina) tiene menos dispersión espacial que el polimorfismo equivalente en el cromosoma-Y (la línea masculina). Resulta interesante especular sobre las causas de esta circunstancia. Una de las propuestas sugiere que una pauta de patrilocalidad estable y prolongada terminará por favorecer atributos genéticos locales y, por tanto, la diversidad espacial del cromosoma-Y (y, a la inversa, la matrilocalidad debe corresponderse con la diversidad espacial en la distribución de haplotipos de ADNmt). Una explicación alternativa reside en que, si bien el número medio de hijos de hombres y mujeres debe ser aproximado, parece probable que la varianza sea mayor en el caso de los hombres, especialmente en las sociedades estratificadas, donde es posible que los hombres de alto estatus tengan acceso preferente a las mujeres.

Hasta la fecha, uno de los más completos estudios de ADN antiguo se produjo en el cementerio de Norris Farm, en Illinois, perteneciente a la cultura de Oneota y fechado en *ca.* 1300 d.C., en el que se excavaron 260 esqueletos. Gracias a que las condiciones locales favorecían la conservación del ADN, Anne Stone y Mark Stoneking pudieron obtener resultados del 70% de las muestras sometidas a pruebas de ADNmt y del 15% en el caso del ADN nuclear (cromosoma-Y). Además de proceder a la identificación del sexo a través del ADN nuclear, emplearon los resultados para reconsiderar los enfoques existentes sobre la colonización de América (véanse pp. 468 y 470), decantándose por la hipótesis de la «oleada única», con una fecha de expansión entre 37.000 y 23.000 años atrás. La secuenciación del ADNmt reveló una considerable diversidad en cuanto a los linajes maternos. Es necesario seguir

5.38 Un estudio de ADN en poblaciones vivas: Mark Thomas y David Goldstein realizaron un examen de muestras de ADN obtenidas de sacerdotes *(cohanim)* judíos, como los que muestra la ilustración durante la oración en el Muro de las Lamentaciones, en Jerusalén. La fe judía requiere que el sacerdocio se transmita por línea paterna, por lo que todas las muestras examinadas compartían un haplotipo en el cromosoma-Y que permitió a los investigadores remontar la línea ancestral hasta una mutación producida aproximadamente hace alrededor de 2650 años.

5.39 Un estudio de ADN en poblaciones antiguas: el análisis de los esqueletos del cementerio de Oneota, en Norris Farm, Illinois, ha aportado gran cantidad de información.

investigando, pero podemos especular con que la comunidad –que sufrió graves ataques que la llevaron a perder un tercio de sus adultos– adoptase estrategias para mantener su nivel poblacional por todos los medios.

Especialización económica

A menudo, la especialización económica se asocia con un aumento en las divisiones sociales y la complejidad de la sociedad. Frecuentemente, es signo de la aparición de una estructura política centralizada, porque la especialización se hace posible gracias a capacidades organizativas características de sistemas centrales de administración. La especialización puede afectar a las técnicas agrícolas y a la actividad artesanal. Aquí vamos a limitarnos a examinar las implicaciones sociales del fenómeno: en los caps. 7 y 8 abordaremos cuestiones relacionadas con la dieta y la tecnología de la producción artesanal. La creciente necesidad de intercambiar mercancías se analiza en el cap. 9.

Técnicas agrícolas y artesanos especializados

A la vez que el modo de vida agrícola enraizaba en distintas partes del mundo, hace menos de 10.000 años, aparecen evidencias de una intensificación gradual de la producción alimentaria, manifestada por la introducción del arado, la construcción de tenazas y la irrigación, el uso de tierras de peor calidad a medida que van escaseando las fértiles y la explotación por vez primera de los llamados «productos secundarios», como la leche y la lana (la carne de los animales sería el «producto primario»). En sociedades centralizadas (véase *infra*), el proceso lleva más lejos, con un énfasis creciente en labores que requieren un régimen laboral intensivo, como el arado. Además, se acometen los primeros proyectos de obras públicas a gran escala, solo al alcance del poder coercitivo de una autoridad central. Otro indicador de la intensificación de la actividad económica es la reorganización del paisaje rural en unidades de trabajo más pequeñas, con el aumento de la población y la disminución consiguiente en la cantidad de tierra de cultivo disponible para cada individuo.

En los caps. 6 y 7 se explica cómo puede identificar el arqueólogo estas evidencias de cambios en el modelo agrícola. Lo que señalaremos aquí es que son avances que exigen una enorme inversión de esfuerzo humano –son técnicas de trabajo intensivo– y nuevos y diversos tipos de conocimientos. P. ej., el arado permite cultivar una tierra de baja calidad antes improductiva, pero precisa de más tiempo y esfuerzo que cultivar una tierra buena sin él. Se pueden considerar todas estas actividades para calcular la cantidad probable de horas y fuerza de trabajo requeridas. Al igual que en los monumentos públicos (véanse pp. 186-187), un aumento significativo del trabajo invertido (p. ej., en la introducción de la irrigación) haría pensar en una organización más centralizada de la mano de obra, que tal vez indique la existencia de un sistema jerárquico.

Los indicios de especialización artesanal también pueden ofrecer interesantes indicadores sociales. La producción artesanal se organiza, sobre todo, a nivel familiar –lo que el antropólogo Marshall Sahlins ha denominado en su *Economía de la Edad de Piedra* (1972) el «modo doméstico de producción»–. Por otra parte, en las sociedades más centralizadas, como las jefaturas y Estados, aunque la unidad familiar puede desempeñar un papel importante, gran parte de la producción se organizará a un nivel mayor y más centralizado, aunque muchos artesanos solo lo serán a tiempo parcial, trabajando los campos por temporadas.

Esta distinción entre trabajo doméstico y producción centralizada resulta útil a nivel práctico en la prospección y excavación. Incluso las aldeas pequeñas de las sociedades segmentarias mostrarán signos de producción artesanal familiar en forma de hornos de cerámica o tal vez escorias resultantes de la metalurgia. Pero solo en las sociedades con un órgano central de gobierno aparecen ciudades y pueblos con ciertos barrios dedicados casi exclusivamente a la artesanía especializada. Por ejemplo, en la gran metrópolis del I milenio d.C. de Teotihuacán (véanse pp. 97 y 100), cerca de Ciudad de México, tuvo lugar una producción especializada de objetos de obsidiana, un cristal volcánico, en determinadas zonas de la ciudad.

Las canteras y minas para la extracción de materia prima destinada a la producción artesanal se desarrollaron junto con los propios oficios y son otro indicador de intensificación económica y de transición hacia una organización social centralizada. Por ejemplo, las canteras de sílex de los primeros agricultores de Gran Bretaña, en torno al 4000 a.C., exigían una organización menos especializada que la mina de sílex posterior de Grimes Graves, en el este de Gran Bretaña (*ca.* 2500 a.C.), con sus 350 pozos de hasta 9 m de profundidad y su compleja red de galerías subterráneas (véanse pp. 324-325).

Otro buen ejemplo es la capital provincial de Huánuco Pampa, en las tierras altas de los Andes. Aunque la producción artesanal era mucho menos avanzada que la de otras ciudades antiguas del mundo, el arqueólogo Craig Morris (1939-2006) identificó un núcleo de 50 edificios dedicados a la fabricación de cerveza y tejidos. Miles de jarras especiales de cerámica y docenas de fusayolas y artículos de tejeduría proporcionaron las pistas arqueológicas; el registro etnohistórico los vinculó a la producción de cerveza y paños y, más concretamente, con una clase social especial de mujeres incas conocidas como *aklla*, que se mantenían segregadas del resto. Morris pudo demostrar que la arquitectura específica del núcleo –cerrado por un muro con una sola entrada– y la densidad de los desechos de ocupación indicaban la presencia de artesanas *aklla* permanentemente recluidas.

La labor del arqueólogo italiano Maurizio Tosi (1944-2017) en el yacimiento de Shahr-i-Sokhta, en el actual Irán, es otro ejemplo oportuno, dado que ofrece una perspectiva de la escala de la especialización artesanal y de su relación con la administración central en la meseta de Irán durante el III milenio a.C. Estudiando los datos de la producción artesanal en partes distintas del yacimiento, Tosi demostró que algunas actividades (sobre todo la fabricación de tejidos y el trabajo del cuero) estaban restringidas a las zonas residenciales, mientras que otras (como la fabricación de artículos de piedra, lapislázuli y calcedonia) se centraban principalmente en áreas de talleres especializados.

En muchas partes del mundo se están llevando a cabo investigaciones arqueológicas detalladas de este tipo, especialmente con relación a la producción de cerámica, metal, vidrio y piedra, como la obsidiana (todos los cuales se discuten en más detalle en el cap. 8).

Sociedades centralizadas

Muchas sociedades tenían sistemas económicos y políticos centralizados. La mejor forma de determinar si una sociedad estuvo centralizada, y hasta qué punto, es averiguar cómo se veía a sí misma y a sus territorios. Puede parecer tarea imposible, pero recordemos que muchas sociedades centralizadas produjeron registros escritos.

Las fuentes escritas pueden mencionar diversos lugares, identificando su posición jerárquica. Por tanto, la tarea del arqueólogo consiste en encontrar esas menciones, por lo general con el descubrimiento de una inscripción concreta que mencione el nombre del yacimiento oportuno. En los últimos años, el desciframiento de los jeroglíficos mayas ha revelado nuevas evidencias de este tipo (véanse cuadros, pp. 208-209 y 138-139).

En ciertos casos, los textos no proporcionan indicaciones directas y explícitas de la jerarquía de los yacimientos. Pero, en ocasiones, se pueden utilizar los topónimos de los archivos para elaborar un mapa hipotético mediante la **escala multidimensional** (MDSCAL) –una técnica informática que reconstruye la distribución espacial a partir de datos numéricos–. Parte de la base de que los nombres que aparecen juntos con gran frecuencia en el registro escrito son los de lugares próximos entre sí. El arqueólogo británico John Cherry ha elaborado un mapa de este tipo de los territorios del antiguo Estado micénico de Pilos, en Grecia (en torno al 1200 a.C.) (véase cuadro, p. 204).

A veces, se pueden utilizar incluso los mitos y leyendas para elaborar una imagen geográfica coherente. Por ejemplo, el clasicista británico Denys Page (1908-1978) utilizó el llamado «Catálogo de las Naves» de la *Ilíada*, que indica el número de barcos que envió a la Guerra de Troya (de la que se piensa que ocurrió en el siglo XII a.C.) cada uno de los centros griegos, para trazar un mapa político aproximado de la época (ilustrado en p. 198). Resulta interesante compararlo con un mapa elaborado con base, únicamente, en datos arqueológicos de los yacimientos

5.40 La Grecia del Bronce Final: el mapa elaborado según la *Ilíada* de Homero (parte superior) coincide en gran medida con el mapa territorial (parte inferior) basado únicamente en datos arqueológicos.

fortificados y los centros palaciales de la Grecia micénica: las perspectivas histórica y arqueológica coinciden.

El papel arqueológico del centro

Se puede inferir mejor la presencia de un centro «de primer orden», como la capital de un Estado independiente, a partir de indicios claros de organización centralizada, a una escala no superada en otra parte y comparable a la de otros centros de primer orden de Estados equivalentes.

Uno de estos indicios es la existencia de un archivo (aunque no entendamos lo que dice) o de otros indicadores de una organización centralizada. Por ejemplo, muchas economías controladas utilizaron sellos para imprimir sobre arcilla, como señalizadores de propiedad, origen o destino (véase el sello de la fig. 5.64). El hallazgo de algunos de estos materiales puede indicar la existencia de una actividad organizadora. La misma práctica de la escritura y la expresión simbólica son tan importantes para la organización que esta clase de indicios son de gran relevancia.

Otro indicador de estatus central es la presencia de edificios de forma regular cuya vinculación a funciones centrales de alto nivel sea conocida. Por ejemplo, en la Creta minoica se interpreta de este modo el plano «palacial» en torno a un patio central. Por lo tanto, a un palacio relativamente pequeño (p. ej., Zakros) se le atribuirá un estatus que no tiene un asentamiento mayor que carezca de esas construcciones (p. ej., Palaikastro).

La misma observación es aplicable a los edificios de función ritual, porque, en la mayoría de las sociedades primitivas, el control de la administración y el de la práctica religiosa estaban estrechamente vinculados. Como resultado, la presencia de un zigurat de época sumeria en Mesopotamia o una gran plaza rodeada de pirámides en las tierras bajas mayas es indicativa del alto estatus alcanzado por el asentamiento.

A falta de estos signos evidentes, el arqueólogo debe recurrir a los artefactos que sugieran la función de un centro importante. Es necesario, sobre todo, en las prospecciones superficiales, en las que puedan no estar claras las plantas de los edificios. Así, en las prospecciones de Irak, los investigadores que estudian el periodo Dinástico Inicial han utilizado los pináculos de terracota de los muros como indicadores de un estatus «mayor de lo esperado» en los yacimientos pequeños en los que aparecen. Los pináculos, que se sabe forman parte de la decoración de templos y otros edificios públicos de la región, hacen pensar que estos yacimientos menores pudieron haber sido centros administrativos especializados.

Entre otros criterios arqueológicos utilizados a menudo para señalar el estatus, se encuentran las fortificaciones, así como la existencia de cecas en los territorios en que se utilizaba moneda. Sin duda, cuando se estudia la jerarquía de los asentamientos, no se pueden analizar los yacimientos aisladamente sino en relación a otros. Esta es una de las prácticas elementales de la geografía política.

Impuestos, almacenaje y redistribución

Un indicador importante de control centralizado es la existencia de un almacenaje permanente de alimentos y bienes a los que recurrirá periódicamente la autoridad central para alimentar, recompensar y controlar a sus guerreros y al resto de la población. Esto supone que también habrá impuestos en forma de productos con los que llenar los almacenes estatales en las sociedades centralizadas. En las jefaturas, los «impuestos» pueden adoptar la forma de ofrendas al jefe, pero en las sociedades más complejas se formaliza esta obligación. Gran parte de la burocracia estatal se dedicará a la administración de los tributos, y así lo documentan los indicios directos de su existencia, como los sistemas de registro y contabilidad.

Un buen ejemplo de un proyecto de investigación que ha ayudado a aclarar la interacción entre impuestos, almacenamiento y redistribución en una región del mundo, lo constituye el trabajo de Craig Morris en Huánuco Pampa. Esta ciudad, habitada en la antigüedad por unos 10.000-15.000 individuos, había sido construida de la nada por los incas, como un centro administrativo en el camino real de Cuzco, la capital imperial. Sabemos, por las narraciones de los primeros cronistas españoles, que los soberanos incas exigían impuestos en forma de prestaciones de trabajo en la tierra y en proyectos constructivos del Estado, incluyendo la edificación de Huánuco Pampa.

Muchos de los bienes así producidos se guardaban en almacenes estatales, pero, ¿con qué propósito?. El minucioso análisis por Morris de una muestra de en torno al 20% de los más de 500 almacenes de Huánuco, así como de otras construcciones, le llevó a pensar que las patatas y el maíz atesorados se utilizaban sobre todo para abastecer a esta ciudad andina, en la que resultaba difícil la producción de alimentos. Pero la propia ciudad servía para realizar complejas ceremonias en su gran plaza central, durante las que tenían lugar un banquete y un consumo ritual de cerveza de maíz, redistribuyéndose así buena parte de la riqueza almacenada entre la plebe local.

Como afirma Morris, este aspecto ceremonial de la administración parece haber sido muy importante en las primeras sociedades estatales. El reparto de comida y bebida reforzaba la idea de que la participación en el Imperio inca consistía en algo más que en trabajar las tierras estatales o en luchar en una guerra lejana.

Funciones del centro

En una sociedad organizada jerárquicamente, conviene estudiar en profundidad las funciones del centro para entender mejor el funcionamiento de la sociedad. El enfoque más adecuado es la prospección intensiva del terri-

torio ocupado por el centro y sus proximidades, junto con una excavación a la mayor escala posible. La consecución del objetivo debe estar equilibrada con los limitados recursos de tiempo y dinero. En el caso de centros pequeños, de solo unas pocas hectáreas, será adecuada una prospección intensiva del área. Pero en los yacimientos muy amplios es necesario un planteamiento diferente.

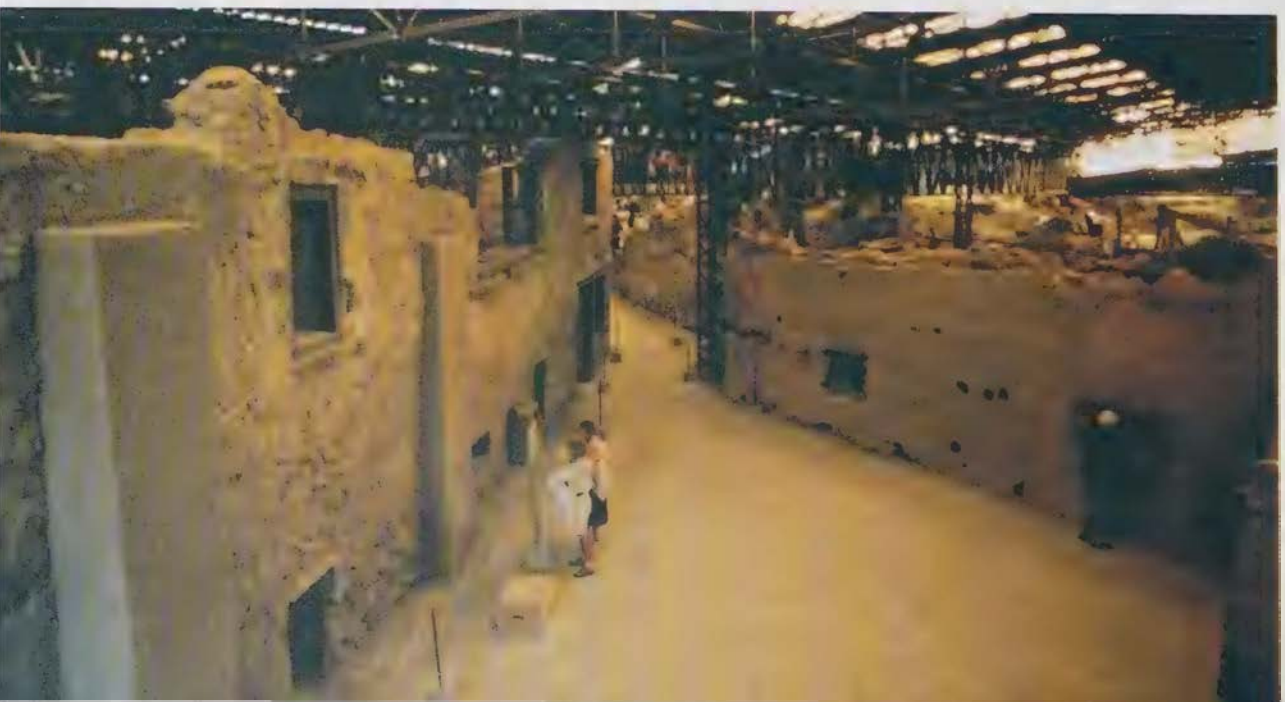
Yacimientos abandonados. Muchos de los proyectos urbanos más ambiciosos han sido llevados a cabo en yacimientos abandonados o en otros donde la ocupación actual no tiene carácter urbano y no dificulta seriamente la investigación. Lo primero que se necesita, y que puede presentar dificultades si el yacimiento está cubierto de vegetación, es un buen mapa topográfico a una escala en torno al 1:1000, aunque puede que no resulte conveniente en yacimientos con una extensión de varios km. Este mapa señalará la localización de las construcciones importantes visibles en la superficie y algunas de ellas serán seleccionadas para un tipografiado más preciso. En los yacimientos donde ya se hayan realizado excavaciones intensivas se pueden incluir sus resultados.

Estos mapas topográficos son uno de los logros más beneficiosos de la arqueología moderna: uno de los ejemplos más interesantes es el estudio de Salvatore Garfie en el yacimiento de Tell el-Amarna, que forma parte del proyecto británico de prospección y excavación de la zona. El yacimiento fue ocupado solo durante 13 años en el siglo XIV a.C. y luego fue abandonado. Los edificios eran de adobe y no se conservan como estructuras superficiales, de forma que el mapa se ha trazado con dificultad a lo largo de un siglo de excavaciones. En el Nuevo Mundo, ha habido trabajos de escala similar, siendo uno de los más notables el gran proyecto de la Universidad de Pensilvania para la elaboración del mapa de la ciudad maya de Tikal (Guatemala). Sin embargo, puede que el proyecto más ambicioso de todos haya sido la prospección del centro urbano más grande de México, Teotihuacán (pp. 97 y 100).

Preparar un mapa topográfico es el primer paso. Interpretar la evidencia en términos sociales supone establecer inmediatamente la función de las construcciones descubiertas, lo cual se traduce en el estudio de los principales edificios ceremoniales y públicos, así como de otros elementos de la ciudad: áreas de manufactura artesanal especializada, construcciones residenciales... Las diferencias en los tipos de viviendas revelarán desigualdades entre ricos y pobres y, por tanto, aspectos de la jerarquía social.

Sin embargo, muchas veces resulta difícil establecer la función de los edificios grandes y supuestamente públicos, y es una tentación atribuirles finalidades con base en conjeturas. P. ej., el excavador de Cnossos, sir Arthur Evans, dio nombre, como «el Megarón de la Reina», a algunas de sus salas sin poseer ninguna justificación. Del mismo modo, sir Mortimer Wheeler asoció términos como «Universidad» o «Salón de Reuniones» a edificios de la «Ciudadela» de Mohenjodaro, una de las grandes ciudades harappa, sin contar con indicios de que efectivamente hubiesen cumplido esa función.

Un medio de comenzar a estudiar detalladamente la ciudad es la prospección intensiva de los materiales de superficie. En Teotihuacán se utilizó el mapa topográfico



5.41 Calle de Akrotiri. Sepultado en ceniza volcánica tras la gran erupción de Thera, *ca.* 1600 a.C. (y ahora protegida por una estructura de acero), el yacimiento ilustra vívidamente la vida urbana en la Edad del Bronce.

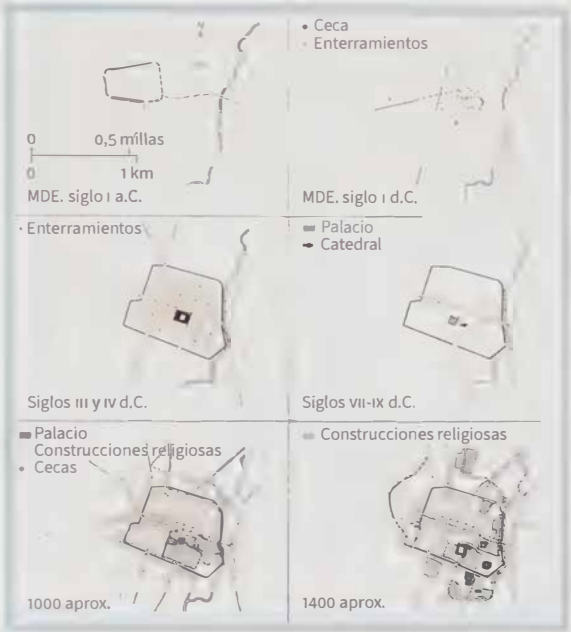
(a escala 1:2000) como base de un muestreo superficial a pie: prospectores cualificados cubrieron todo el yacimiento, caminando separados por unos pocos metros, y recogieron todos los bordes, fondos, asas y fragmentos y objetos especiales que veían. George Cowgill (1929-2018) procesó los datos en un ambicioso proyecto informático. Así, se puede realizar un mapa de la distribución espacial de tipos específicos de artefactos y hacer deducciones sobre los patrones de ocupación en épocas distintas.

Un nivel superior de prospección intensiva puede ser la combinación de un examen superficial y una excavación selectiva realizada en Tell Abu Salabikh por el arqueólogo británico Nicholas Postgate, que dio a conocer la mayor área de viviendas conocida en ningún yacimiento del III milenio a.C. del sur de Irak. Sin embargo, una excavación a gran escala requerirá, por lo general, de un centro importante, como una ciudad. Algunas de las excavaciones más famosas y fructíferas de principios de siglo han sido de este tipo, desde Mohenjodaro, en el valle del Indo, lo que hoy es Pakistán, hasta la ciudad bíblica de Ur, en el Irak actual.

Con suerte, el estado de conservación del último periodo ocupacional será bueno. Si el yacimiento está situado en las proximidades de un volcán, esta última fase puede estar magníficamente conservada por ceniza y lava volcánicas. Entre los ejemplos mejor conocidos se cuentan Pompeya (véase cuadro, pp. 24-25) y Akrotiri, en la isla volcánica griega de Thera (Santorini) (véase cuadro, pp. 160-161); Cuicuilco era la gran rival de Teotihuacán en el valle de México hasta que las erupciones volcánicas la destruyeron hace unos 2.000 años. En estas circunstancias extremas puede que no resulte posible realizar un mapa topográfico preliminar, ya que las construcciones estarán sepultadas a demasiada profundidad como para destacar en la superficie.

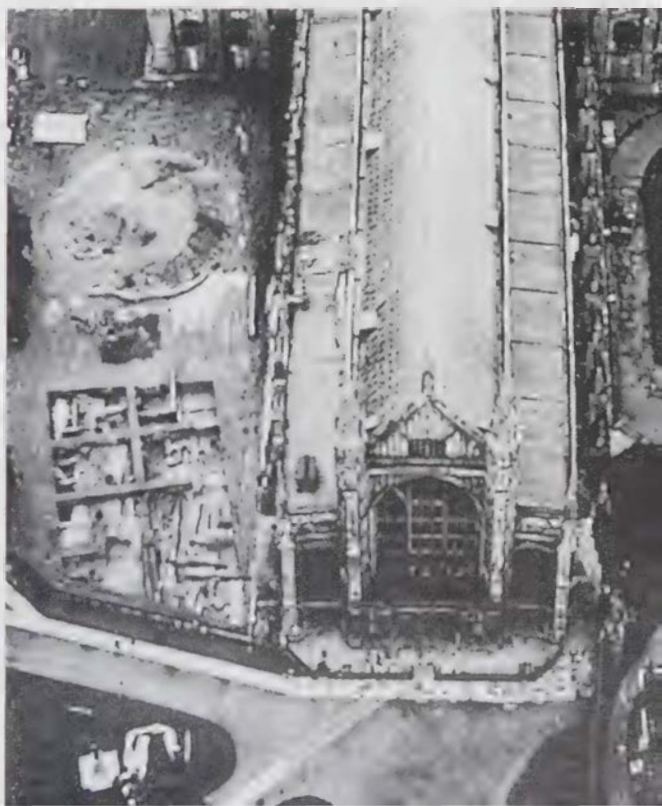
Yacimientos ocupados. Los problemas son similares, aunque mucho más difíciles en la práctica, en los lugares con una ocupación continua: los antiguos centros que siguen siendo ciudades hoy en día y que poseen, por tanto, no solo una serie estratigráfica compleja, sino también edificios modernos sobre o en torno al yacimiento. En estos casos, el planteamiento ha de ser a largo plazo, aprovechando todas las oportunidades ofrecidas por la limpieza de un solar para una nueva construcción y perfilando un patrón de hallazgos que pueda adquirir una forma coherente en su día. Esta ha sido más o menos la historia de la arqueología urbana en Gran Bretaña y Europa, donde las ciudades romanas y medievales suelen estar sepultadas bajo las modernas. En cierto modo, es una especie de muestreo, pero uno en el que el lugar donde se toma la muestra es determinado por su disponibilidad.

La labor de la «Winchester Research Unit» en el sur de Inglaterra, entre 1961 y 1971, constituye un buen ejemplo. Fue posible rastrear la historia de las antiguas construcciones excavando bajo la catedral actual. Los datos de trabajos



5.42 El complejo desarrollo de la ciudad hasta el 1400 d.C., basado en una década de excavaciones y en muchos años de análisis posterior. El área habitada aparece sombreada.

5.43 Yacimiento ocupado: Winchester, sur de Inglaterra. Excavación en marcha bajo la catedral.



arqueológicos anteriores, junto con las excavaciones más recientes, han proporcionado una buena perspectiva de las ciudades romana, sajona y medieval que se ocultan bajo la actual ciudad de Winchester. Otro buen ejemplo lo constituye la ciudad de York, que será tratada en el cap. 13, mientras que la cuestión de la arqueología de urgencia en centros urbanos o en cualquier otro lugar donde su integridad se vea amenazada será discutida en el cap. 15.

La administración fuera del centro primario

La investigación de los mecanismos de organización no tiene por qué limitarse a las capitales: fuera de estos centros puede haber muchos indicios que apunten a una administración centralizada. Resulta conveniente, por ejemplo, buscar instrumentos asociados a la administración. Quizá los más obvios sean los sellos de arcilla hallados en centros secundarios donde se concentra el sistema de redistribución. También son útiles otros signos de la autoridad central, como el sello imperial en cualquier imperio, o emblemas reales como el cartucho de un faraón egipcio. Los emblemas de poder, propiamente dichos, no son los únicos que indican la existencia de una jurisdicción central: un miliario romano en una vía implica que forma parte de un sistema centralizado de calzadas imperiales.

Una segunda aproximación consiste en observar la uniformización de los pesos y medidas (véanse pp. 404-407 para una discusión más detallada). Esta uniformización se encuentra en los sistemas económicos más centralizados. En muchos casos, las unidades tipo también llegar a ser utilizadas fuera de las fronteras de ese Estado concreto.

La existencia de un buen sistema viario es fundamental para la administración de cualquier imperio con una base territorial, aunque es menos significativo para una nación más pequeña que pueda ser recorrida a pie por un ejército en un par de días. El sistema viario del Imperio romano proporciona los indicios más claros de una administración central, y los seguiría proporcionando aunque no hubiese textos escritos. La red de caminos inca indica la centralización de una sociedad sin estos registros.

Los indicios claros del ejercicio del poder militar pueden dar la perspectiva más directa posible de la realidad de la administración: a menudo el control del territorio dependía en gran medida del poder militar del Estado. Las obras defensivas a gran escala ofrecen evidencias similares y señalan fronteras decisivas. La Gran Muralla china, iniciada a finales del siglo III a.C., es quizá el ejemplo más conocido.

Asentamiento y territorio

Como hemos visto, los monumentos, la arquitectura y la presencia de centros son algunos de los indicios que emplea el arqueólogo para estudiar la organización social. Otro enfoque se basa en el estudio de patrón de asentamiento, que depende enteramente de la prospección.

Para una primera aproximación puede resultar innecesario un proyecto de campo detallado. Si, p. ej., nos ocupamos de restos arqueológicos con más de 12.000 años de antigüedad, entonces nos enfrentamos a una sociedad del Paleolítico. Según los datos actuales, casi todas las sociedades conocidas de ese enorme periodo de tiempo se componían de cazadores-recolectores itinerantes, que ocupaban campamentos de forma estacional y transitoria. Por otra parte, donde encontremos indicios de un asentamiento permanente, esto indicará una sociedad más compleja.

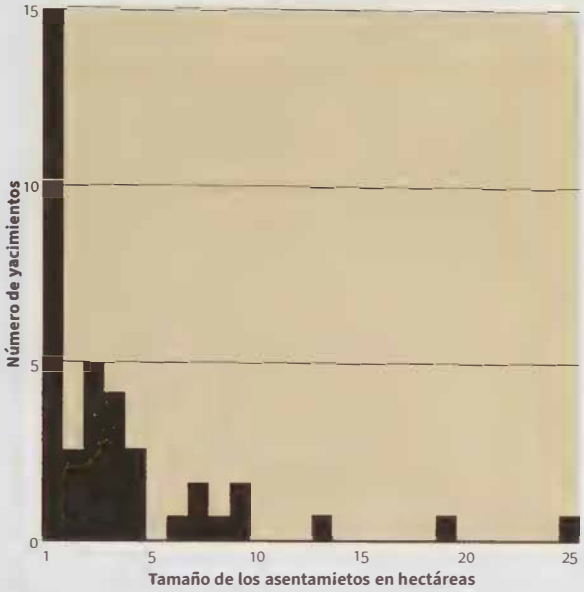
Si no hay duda de que estamos ante una sociedad de economía itinerante (es decir, cazadores-recolectores), habrá que utilizar técnicas de prospección muy intensivas, debido a que las huellas que dejan estos grupos suelen ser muy escasas. Si, por el contrario, son comunidades sedentarias, se requiere un estudio de campo más sencillo.

Cualquier prospección debe resultar en un mapa de las áreas prospectadas y los yacimientos identificados, junto con detalles de cada uno de ellos, incluyendo el tamaño, rango cronológico (basado en hallazgos de superficie, como la cerámica) y rasgos arquitectónicos.

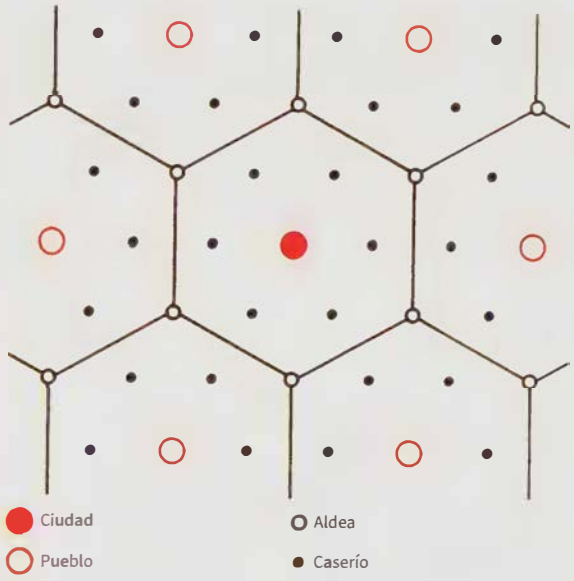
Jerarquía de asentamientos

El análisis del tamaño de los asentamientos es una aproximación útil. En los estudios arqueológicos, se suelen clasificar los yacimientos en categorías según su tamaño en una jerarquía y luego se exponen en forma de histograma (véase fig. 5.45). Normalmente, en un sistema de asentamiento hay muchas más aldeas pequeñas y caseríos que pueblos o ciudades grandes. Los histogramas permiten hacer comparaciones entre las jerarquías de yacimientos en regiones, periodos y tipos de sociedad distintos. P. ej.,

5.44 La Vía Apia. Construida a partir del 312 a.C., parte de esta vía romana se conserva en los alrededores de Roma. Aún es posible caminar por sus losas de piedra y admirar las tumbas y monumentos que la flanquean.



5.45 Jerarquía de asentamiento en el Protodinástico (*ca.* 2800 a.C.) en una región de Irak. El tamaño de los yacimientos de la región oscilaba entre las 25 ha hasta apenas 0,1 ha, y pueden ser divididos en cinco categorías –claramente visibles en el histograma– según sus dimensiones: en este caso particular, estos cinco niveles recibieron la denominación de ciudades grandes, ciudades, pueblos grandes, pueblos y aldeas.



5.46 Teoría del Lugar Central: en un paisaje llano, sin ríos ni variaciones en los recursos, un lugar central (ciudad o pueblo) dominará un territorio hexagonal con centros secundarios (aldeas o caseríos) distanciados regularmente a su alrededor.

en las sociedades nómadas de cazadores-recolectores, solo habrá, generalmente, un estrecho margen de variación en el tamaño de los yacimientos y todos ellos serán relativamente pequeños. Las sociedades estratificadas, por su parte, tendrán tanto caseríos y granjas como pueblos y ciudades grandes. Con este tipo de análisis también será evidente el grado de dominio de cada yacimiento dentro de un sistema de asentamiento y, muchas veces, la organización de este será el reflejo directo de la sociedad que lo creó. En general, cuanto más jerárquico sea el patrón de asentamiento, más lo será la sociedad.

Teoría del Lugar Central

Esta teoría fue creada por el geógrafo alemán Walter Christaller (1893-1969) en la década de 1930 para explicar el espaciamiento y funciones de las ciudades y pueblos del sur de la Alemania actual. Sostenía que en un paisaje uniforme –sin montañas, ríos ni variaciones en la distribución de los suelos y recursos– el patrón espacial del asentamiento sería totalmente regular. Los lugares o asentamientos centrales (los pueblos y ciudades) del mismo tamaño y naturaleza serían equidistantes entre sí y estarían rodeados por una constelación de núcleos secundarios con sus propios satélites más pequeños. Bajo estas condiciones ideales, los territorios «controlados» por cada centro tendrían forma hexagonal y el conjunto de los distintos niveles daría lugar a una compleja red de asentamientos.

Por supuesto, estas condiciones ideales no se producen de forma natural, pero todavía es bastante posible detectar el funcionamiento de la **Teoría del Lugar Central** en la distribución de las ciudades y pueblos antiguos y modernos. El rasgo básico es que cada centro principal estará a cierta distancia de sus vecinos y rodeado de un anillo de asentamientos más pequeños en un patrón dispuesto jerárquicamente. Desde el punto de vista político y económico, el centro principal proporcionará ciertos bienes y servicios a su área circundante y exigirá otros a cambio.

El estudio de los asentamientos de grupos de cazadores-recolectores

En estas sociedades, la organización económica y, en gran medida, la política solo existen a nivel local –no hay centros administrativos permanentes–. El enfoque más adecuado para el estudio de yacimientos de cazadores-recolectores nómadas es el que se adapta a la naturaleza del yacimiento. En el cap. 2 se definió el yacimiento como un lugar de actividad humana, indicada generalmente por una concentración de artefactos y materiales desechados. Por tanto, debemos ser conscientes de que los campamentos provisionales de las comunidades itinerantes diferirán en carácter de los yacimientos de sociedades sedentarias (generalmente, productores que viven en estructuras permanentes).

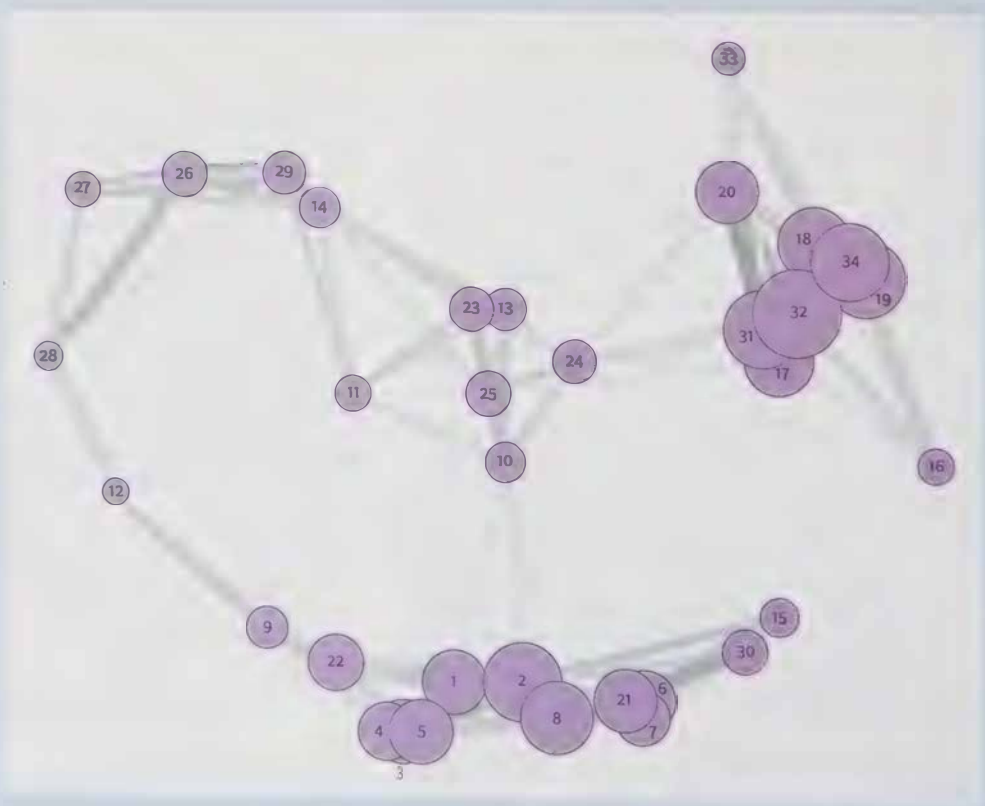
Análisis de redes

El análisis de redes, un aspecto del campo matemático de la teoría de grafos, ha sido empleado en arqueología desde la pionera iniciativa de John Cherry, que trataba de reconstruir la geografía de la provincia micénica de Mesenia a partir de la frecuencia de aparición de topónimos en las tablillas en Lineal B encontradas en el palacio de Pilos. Este enfoque ha sido objeto de un interés creciente.

En la teoría de grafos, los puntos se denominan «vértices» o «grafos», y las líneas que los unen se denominan «aristas». En estudios sociológicos, los grafos suelen emplearse para representar individuos, mientras que las líneas expresan sus relaciones mutuas. En diversos ejemplos arqueológicos, los grafos son representaciones espaciales de yacimientos arqueológicos o asentamientos, y las líneas representan la interacción entre los mismos.

Un buen ejemplo es el estudio de interacciones marítimas en el Egeo en la Plena Edad del Bronce (*ca.* 2000-1550 a.C.) por parte de Carl Knapett, Tim Evans y Ray Rivers. Los yacimientos se sitúan en su posición geográfica exacta (y se expresan con símbolos graduados en función de su tamaño), y la importancia de sus relaciones se expresan por medio de diversas anchuras e intensidad de las aristas. Los contactos comerciales entre Creta y las Cícladas, por ejemplo, aparecen de forma destacada, y la presencia de gran cantidad de importaciones minoicas en Akrotiri sugiere que este énfasis no va mal encaminado. La destrucción de Akrotiri por la erupción de finales de la Edad del Bronce (véase cuadro, pp. 160-161) provocó cambios radicales en las redes de intercambio marítimo.

No es, sin embargo, necesario adaptar la forma de la red a las coordenadas espaciales de los grafos, como ocurre a menudo cuando el modelo exige que estos representen yacimientos arqueológicos. En el estudio de redes sociales, por ejemplo, los grafos a menudo representan individuos concretos, y las aristas pueden expresar distintos tipos de interacción. La teoría del actor-red adopta la perspectiva de que tanto la gente como las cosas desempeñan un papel activo en las relaciones sociales, y los artefactos pueden operar como grafos de la red. En estos casos, las coordenadas físicas pierden importancia y el espacio de la red es relacional, no geográfico.



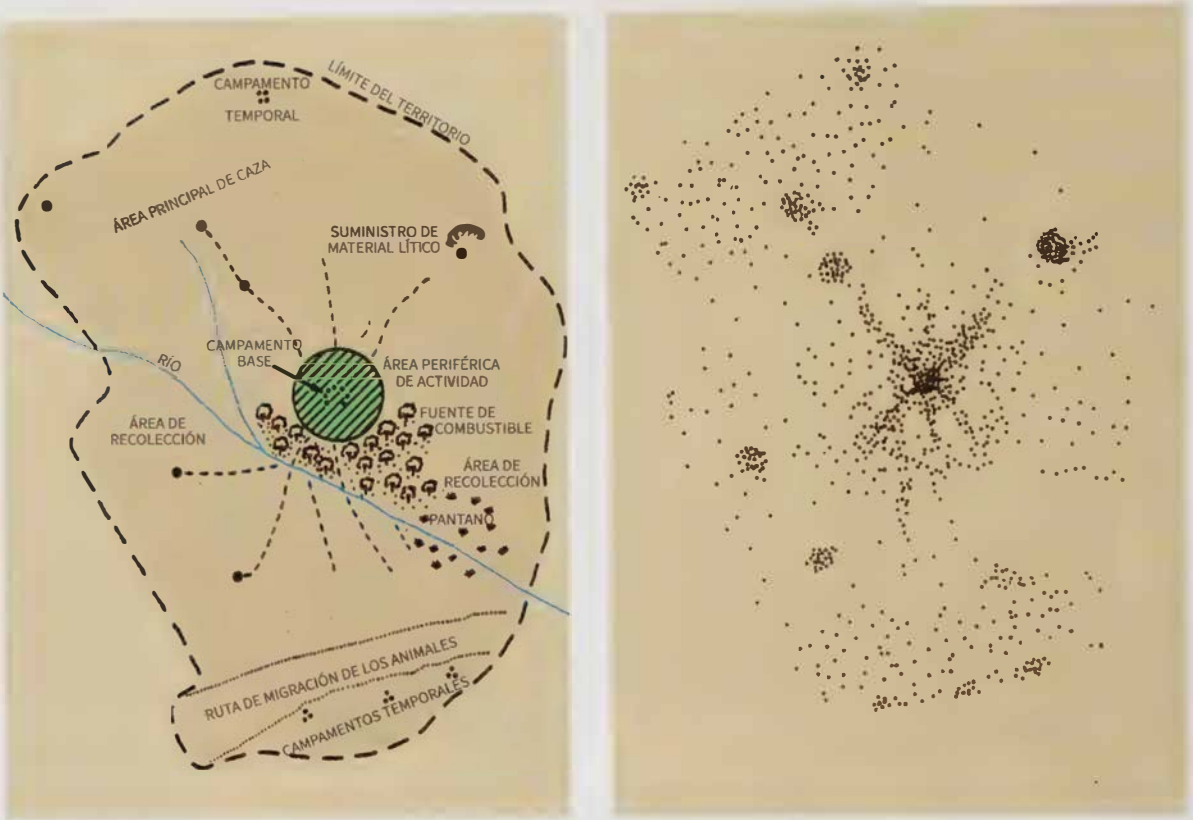
5.47 Un modelo de red de la Edad del Bronce en el Egeo, en el que cada yacimiento ocupa la posición geográfica que le corresponde (el radio de los círculos expresa el tamaño del yacimiento). La intensidad y grosor de las líneas vienen determinados por la densidad de las interacciones. Los yacimientos 1-9, 21 y 22 se sitúan en Creta, con Cnosos como número 1. Los yacimientos 27-29 se ubican en la Grecia continental. Los yacimientos 10-14 y 23-25 están en las islas Cícladas. La conexión entre las Cícladas (Akrotiri es el yacimiento 10) y el norte de Creta desempeña un papel destacado en la estabilidad de la red. Es, sin embargo, uno de los primeros en desaparecer cuando se cambian los parámetros para «penalizar» las relaciones comerciales.

5.48 Investigación de Glynn Isaac en Koobi Fora (Paleolítico Inf.). (Arriba) Posición de los huesos y artefactos líticos localizados en el yacimiento FxJj 50. (Debajo) Líneas de unión de los huesos y piedras que pudieron ser remontados y que quizá indiquen las áreas de actividad donde se abrieron los huesos para extraer el tuétano y se talló la piedra.

Si resulta posible distinguir fases individuales y breves de ocupación humana en un yacimiento, entonces se puede observar la distribución de los artefactos dentro y en torno a las estructuras y construcciones (fondos de cabañas, restos de hogares) para ver si aparece algún patrón coherente. El modo en que se abandonan estos desechos puede arrojar luz sobre el comportamiento del pequeño grupo que ocupó el yacimiento en aquel momento. Es aquí donde la etnografía ha resultado de gran valor. La investigación del arqueólogo norteamericano Lewis Binford entre los esquimales nunamiut ha demostrado, p. ej., que los cazadores-recolectores desechan el hueso de un modo característico alrededor de una hoguera. El comportamiento humano documentado entre los nunamiut actuales nos ayuda, por tanto, a comprender el probable comportamiento que dio lugar a dispersiones de huesos similares en torno a los hogares de los yacimientos paleolíticos.

Muchas veces no es posible distinguir fases concretas y breves de ocupación y, en vez de ello, el arqueólogo recupera datos relativos a actividades reiteradas en el mismo yacimiento durante mucho tiempo. También puede surgir la duda inicial de si la distribución observada es el resultado de la actividad humana en ese punto o si una corriente de agua ha transportado y redepositado los materiales. En algunos casos, la distribución de artefactos, especialmente los de hueso, puede ser el resultado de la acción de depredadores y no de los seres humanos. Los procesos postdeposicionales se analizan en detalle en el cap. 2.

El estudio de estas cuestiones requiere de sofisticadas estrategias de muestreo y de un análisis muy cuidadoso. La labor del equipo de Glynn Isaac (1937-1985) en los yacimientos del Paleolítico Inferior de Koobi Fora, en la costa oriental del lago Turkana, Kenia, nos da una idea de cuáles son las técnicas de análisis y recuperación implicadas: lo esencial era un procedimiento de excavación muy controlado con el registro meticuloso de las coordenadas de cada fragmento de hueso o piedra recuperado, en las áreas elegidas para un muestreo detallado. El primer paso del análisis fue hallar las densidades de los hallazgos. Un problema



5.49 Modelo de Robert Foley (izquierda) para las actividades dentro del territorio anual de una banda de cazadores-recolectores y las dispersiones de artefactos (derecha) resultantes de las mismas. Nótese cómo los artefactos aparecen entre los campamentos temporales y el campamento base, así como en su interior. El territorio tendría unos 30 km de norte a sur en un medio tropical, pero será mucho mayor en latitudes más altas.

importante era determinar si el conjunto estaba en posición primaria, *in situ*, o secundaria, como resultado de un movimiento debido al agua de un río o lago. El estudio de la orientación de los huesos largos de las extremidades resultó de ayuda en Koobi Fora: si el agua en movimiento había depositado o alterado los huesos, era probable que estos presentasen la misma orientación. En este caso se vio que la mayor parte de los huesos estaba *in situ*, con solo un pequeño grado de alteración postdeposicional.

El equipo de Isaac también fue capaz de volver a unir algunos fragmentos óseos. El área que ocupaban podía servir para delimitar las zonas en las que los homínidos abrían huesos para extraer el tuétano –las «áreas de actividad»–. (Se deben aplicar distintas técnicas para tratar de determinar si fue realmente el hombre, y no los animales predadores, el que había abierto los huesos. Este especializado e importante campo de estudio –la tafonomía– se aborda en el cap. 2.) También resultó ser provechoso un análisis similar de la reconstrucción de artefactos líticos. Se interpretó el entramado de las líneas de remontado como un indicador de las áreas de actividad donde se habían tallado las piezas. De este modo, se consiguió que el yacimiento proporcionase información relevante sobre actividades humanas específicas.

Hubo problemas interpretativos más generales en el estudio de campamentos de comunidades actuales de cazadores-recolectores. Una de las cuestiones es el cálculo de población a partir de la superficie del campamento. Se han propuesto varios modelos y han sido comparados con ejemplos etnográficos de los cazadores-recolectores kung san del desierto de Kalahari. Otro aspecto es la relación (en términos de parentesco) entre los individuos y el espacio en los campamentos de estos grupos: estudios recientes han demostrado la existencia de una estrecha relación entre la lejanía del parentesco y la distancia entre las cabañas.

La investigación del territorio en las sociedades itinerantes

El estudio detallado de un yacimiento concreto, asociado a un grupo itinerante, solo puede revelar un aspecto del comportamiento social. Para una perspectiva más amplia

hay que tomar en cuenta todo el territorio en el que actuaba el grupo o banda, y la relación entre los yacimientos.

Una vez más, la etnoarqueología ha ayudado a establecer un marco de análisis, de forma que se puede pensar en función de un espacio doméstico anual (es decir, todo el territorio cubierto por el grupo en el curso de un año) y de tipos específicos de yacimientos dentro de él, como un campamento base (para una estación concreta), campamentos transitorios, puestos de caza, cazaderos, escondrijos de almacenaje, etc. Estos aspectos son básicos para la arqueología de los cazadores-recolectores y resulta esencial una perspectiva regional si se pretende obtener una imagen del ciclo vital del grupo y de su comportamiento. En términos arqueológicos, esto significa que, además de los yacimientos convencionales (con una gran concentración de artefactos), es necesario buscar dispersiones de artefactos poco densas, que tal vez consistan en uno o dos objetos por cada 10 m prospectados (a menudo se denomina a esta labor arqueología sin yacimiento –véase cap. 3–). También se debe analizar todo el entorno regional (cap. 6) y su posible uso humano por los cazadores-recolectores.

El trabajo del antropólogo británico Robert Foley en la región de Amboselia, al sur de Kenia, constituye un buen ejemplo de arqueología espacial. Recogió y registró unos 8.531 útiles líticos en 257 puntos muestreados dentro de un área de 600 km². Con estos datos pudo calcular el porcentaje de abandono de útiles líticos en distintas zonas medioambientales y de vegetación, e interpretar los patrones de distribución en función de la estrategia y movimiento de los grupos de cazadores-recolectores. En un estudio posterior elaboró un modelo general de la distribución de los instrumentos líticos basado en varios análisis de bandas de cazadores-recolectores en distintas partes del mundo. Una de las conclusiones fue que se podía esperar que una única banda de unas 25 personas desechase hasta 163.000 artefactos dentro de su territorio en el curso de un solo año. Estos artefactos estarían distribuidos por todo el territorio, pero con concentraciones significativas en los campamentos base y en los temporales. Sin embargo, según este modelo, el arqueólogo que trabajase en un único yacimiento solo encontraría un pequeño porcentaje del conjunto anual de artefactos y sería primordial que se interpretasen los conjuntos de un único yacimiento como partes de un patrón más amplio.

Estudio de asentamientos permanentes

Un asentamiento permanente cumple un rango más amplio de funciones que un campamento temporal. Aunque el caso ideal de análisis es un asentamiento totalmente excavado de un único periodo, esto no siempre es posible. Sin embargo, se puede obtener mucha información a partir de la prospección intensiva de los vestigios superficiales y de los sondeos. El primer objetivo es investigar la estructura del yacimiento y las funciones de las distintas áreas identificadas. Pero no se debe considerar el yacimiento aisladamente: como en el caso de los cazadores-recolectores, es necesario examinar la explotación del territorio como un todo. Uno de los medios es el llamado **análisis del área de captación,** que supone estimar la capacidad productiva del entorno inmediato para el que, en sociedades sedentarias, se asume un radio de unos 5 km.

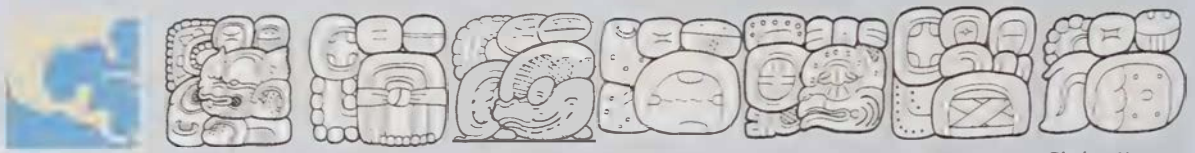
Una prospección intensiva de la superficie del yacimiento puede proporcionar datos valiosos sobre la variedad de los depósitos sepultados. Esta fue la técnica empleada por Lewis Binford en 1963 en Hatchery West, un núcleo de ocupación del Woodland Final (en torno al 250-800 d.C.) en Illinois. Después de que un granjero hubiese arado la capa superficial del yacimiento y de que las lluvias la hubieran lavado, sacando a la luz los artefactos, se recogieron los materiales superficiales de cada 6 m². Los mapas de distribución dieron útiles indicaciones de la estructura del yacimiento. Había depósitos de desechos (basureros) con una alta densidad de fragmentos de cerámica y, entre ellos, viviendas en zonas con una baja densidad de fragmentos. El patrón que revelaron se comprobó mediante una excavación.

Este era un caso propicio, en el que la profundidad del suelo era escasa y había una estrecha relación entre la dispersión superficial y las estructuras subyacentes. Las técnicas de teledetección también pueden servir de ayuda en el descubrimiento de las estructuras del yacimiento, en especial la fotografía aérea (cap. 3). La teledetección puede ser un útil paso previo a la excavación. En el yacimiento del Neolítico Final de Divostin, en la antigua Yugoslavia, Alan McPherron pudo utilizar el **magnetómetro de protones** para localizar los suelos de arcilla cocida de las casas de la aldea y, de este modo, trazar un plano aproximado antes de que comenzase la excavación. Muchas veces las condiciones no son propicias para aplicar estos métodos. Además, es posible que el yacimiento sea mucho mayor que Hatchery West (que tenía menos de 2 ha) y que abunden los materiales de superficie, sobre todo la cerámica. Para estos yacimientos puede ser necesario un método de prospección de muestreo, como el muestreo aleatorio estratificado (cap. 3). En un yacimiento grande, también se precisará de un muestreo en la excavación. La utilización de unidades pequeñas tiene inconvenientes: permite que se excave una mayor variedad de zonas diferentes del yacimiento, pero no consigue descubrir muchas de las construcciones en cuestión (casas, etc.). En otras palabras, una buena excavación en área es insustituible.

Para un análisis eficaz de toda la comunidad, hay que excavar totalmente algunas construcciones y muestrear intensivamente el resto para obtener una idea de la variedad de las distintas estructuras (¿son unidades domésticas homogéneas o hay construcciones más especializadas?).

En general, el asentamiento será *aglomerado* o *disperso*. Un asentamiento aglomerado se compone de una o varias

Los territorios mayas



La zona meridional de las tierras bajas del periodo Clásico maya (*ca.* 250- 900 d.C.) incluían numerosos centros importantes distribuidos entre pequeños asentamientos rurales y zonas de cultivo. Las primeras pistas acerca de su organización política surgieron con el descubrimiento de los «glifos emblema», composiciones jeroglíficas que parecían haber servido para identificar ciudades concretas. Ahora sabemos que estas combinaciones son los títulos ostentados por los reyes mayas, describiendo a cada uno de ellos como el «señor sagrado» de un Estado determinado. Aunque a menudo estos señores tenían capitales fijas, las cortes de varios señores también podían dividirse en dos, y los nuevos linajes establecer nuevas unidades estatales, cuyos líderes empleaban el mismo emblema que su Estado matriz. El ejemplo más dramático de este proceso es el reino de Tikal, uno de cuyos príncipes inició una nueva dinastía (empleando el mismo glifo emblema) en Dos Pilas. Este príncipe acabaría comenzando una guerra contra su Estado de origen, causando un desorden que fue en gran parte responsable del siglo de decadencia que había de atravesar Tikal. En ocasiones, las cortes reales simplemente cambiaban de ubicación. Es posible que este fuese el caso con la poderosa dinastía «kaan» o «serpiente», que se desplazó desde Dzibanche a Calakmul.

Un sistema «hegemónico»

Estos descubrimientos mostraron cómo las tierras bajas se encontraban en esa época divididas en un denso mosaico formado por multitud de pequeños Estados. Pero ni todos los reinos tenían el mismo tamaño, ni todos los «señores sagrados» ostentaban la misma autoridad. La distribución del poder político favorecía a los centros más grandes, cuyos señores estaban en mejores condiciones de combinar poder militar con astutas maquinaciones políticas. El desciframiento de la escritura maya, que aún se encuentra en proceso, ha revelado la existencia de relaciones clientelares entre los Estados más grandes y los más pequeños, permitiendo hacer un relato histórico sorprendentemente detallado. Según el modelo propuesto originalmente por Simon Martin y Nikolai Gruba, los Estados mayas más poderosos, como Copán, Tikal, Calakmul, Palenque y Caracol, estarían en el centro de sistemas «hegemónicos» poco cohesionados, al ejercer su control sobre los Estados más pequeños sin necesidad de absorberlos para formar unidades mayores.

El estudio de diferencias territoriales

Si bien los arqueólogos se refieren a la población de estos territorios bajo la denominación genérica de «mayas», en realidad comprendían una diversidad de pueblos con distintos patrones culturales. La elite gobernante compartía elementos en su arquitectura pública, inscripciones y reglas de parentesco, pero las tierras bajas de los mayas no eran culturalmente homogéneas.

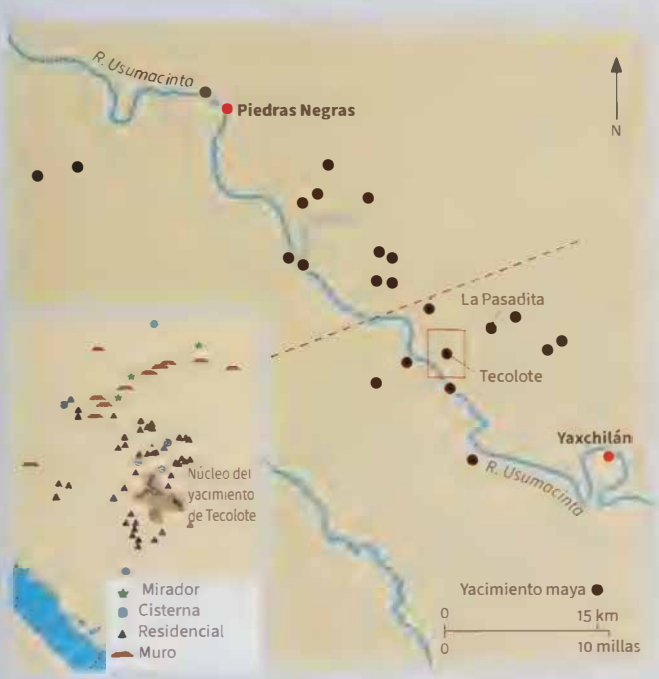
El trabajo desarrollado por Charles Golden, Andrew Scherer y sus colegas guatemaltecos en los reinos de Yaxchilán y Piedras Negras ha revelado algunas de las prácticas con las que estos dos grupos se diferenciaban entre sí, conscientemente o no. Durante buena parte del periodo Clásico, estas dos dinastías estuvieron enfrentadas por el control de un territorio que actualmente se sitúa sobre la frontera entre Guatemala y México. Para el siglo VII d.C. ya se había formado una frontera estable, especialmente por la construcción de una serie de fortalezas y palacios habitados por nobles con funciones militares para la defensa de la frontera norte de Yaxchilán; estos asentamientos surtían a su capital de cautivos de guerra como tributo.

Sabemos que los habitantes de los dos reinos vecinos hacían un uso distinto de la cultura material, las prácticas rituales y las actividades cotidianas, y que estas diferencias eran públicas y notorias. El estilo y la tecnología cerámica diferían de forma significativa, lo que no solo refleja el gusto personal de los consumidores, sino unos hábitos diferentes y profundamente enraizados.

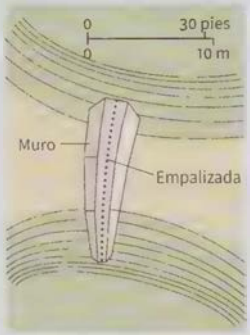
La orientación de los asentamientos y la arquitectura monumental era distinta (30 grados en Piedras Negras y 120 grados en Yaxchilán). Las tumbas también se alinean con esta orientación, y los ajuares funerarios presentan asimismo regularidades claramente diferenciadas entre ambos reinos.

Tales diferencias no deberían sorprendernos. Incluso en la actualidad, Guatemala, México, Belice y Honduras siguen estando habitados por millones de personas que hablan alguna de las casi 30 lenguas que componen la familia de lenguas mayas, y sus comunidades ostentan identidades, historias y costumbres claramente diferenciadas.

5.50 (Arriba) Glifos emblema de 7 de los Estados más importantes del periodo Clásico maya, también presentes en el mapa (debajo), que refleja la distribución política de los territorios mayas en el periodo Clásico, *ca.* 790 d.C. Los polígonos Thiessen se basan en la distribución de glifos emblema y no reflejan el papel hegemónico desempeñado por Tikal y Calakmul.



5.51 (Izquierda) La línea discontinua marca la supuesta frontera entre Yaxchilán y Piedras Negras, siglo VIII d.C. Al norte de Tecolote (cuadro interior), un centro secundario de Yaxchilán, hay un sistema de fortificaciones construidas para defender Yaxchilán de los ataques de Piedras Negras.



5.52-53 (Arriba y dcha.) Parte del sistema defensivo al norte de Tecolote. Pequeño paso entre dos colinas, protegido por un muro de piedra rematado por una empalizada de madera.

5.54 (Arriba) En este dintel de La Pasadita, un cautivo de Piedras Negras es ofrecido a Pájaro Jaguar IV, soberano de Yaxchilán, a mediados del siglo VIII d.C.

5.55 (Derecha) La Acrópolis Oeste, en Yaxchilán.

Arqueología de la guerra

Los orígenes y escala de la práctica de la guerra durante la prehistoria se han convertido en objeto de atención reciente para la investigación. Desde hace mucho tiempo se viene coincidiendo en la idea de que la guerra es un atributo recurrente en las sociedades estatales germinales. Está documentada en las fuentes escritas de Grecia y Roma, y también en la antigua China, con la aparición de los «Siete clásicos militares», incluido *El arte de la guerra*, en el siglo IV a.C., en lo que se denomina el «Periodo de los Estados Guerreros».

Los relieves que decoran los palacios de los reyes asirios, aproximadamente en el 700 a.C., representan escenas bélicas, mientras las inscripciones atestiguan las victorias y el arrojo del gobernante. Los relieves egipcios, unos mil años antes, representan escenas similares. La Estela de los Buitres, perteneciente a la civilización sumeria, del III milenio a.C., muestra cómo unos cautivos caídos son pisoteados por un ejército victorioso, mientras que los primeros monumentos de México también reflejan escenas comparables (para Oaxaca, p. 514) durante el periodo Formativo de la civilización zapoteca (*ca.* 2000 a.C.-250 d. C).

De hecho, las últimas fechas radiocarbónicas de Oaxaca han llevado a Kent Flannery y Joyce Marcus a sugerir que los distintos poblados empezarían a atacarse mutuamente casi desde que las sociedades segmentarias comenzaron a desarrollarse en la región y, por tanto, pocos siglos después de que se impusiera un modo de vida sedentario. También está claro que las inscripciones recogidas en muchas de las estelas del periodo Clásico maya (cuadro, p. 208-209) están relacionadas con la expansión territorial y que era frecuente que la competitividad interestatal adoptara tintes bélicos.

5.56 Relieve de la «Estela de los Buitres» procedente de Lagash (Tello), Irak, que muestra escenas bélicas sumerias, del III milenio a.C.

El «buen salvaje»

No obstante, lo más común es que nuestra imagen de los periodos previos se vea dominada por la idea del «buen salvaje», cuya existencia idílica, previa a los afanes de la civilización, ensalzara Jean-Jacques Rousseau (1712-1718). Pero también ha existido siempre la idea contraria, formulada por Thomas Hobbes (1588-1679), de que los nativos tribales eran de naturaleza belicosa, al padecer vidas «solitarias, pobres, miserables, brutales y cortas».

Hasta hace poco, los arqueólogos tendían a alinearse con Rousseau, pese a la abundancia de armas enterradas, p. ej. en las tumbas de la Edad del Bronce europea. A menudo, las armas se consideraban artefactos de prestigio, cuyo valor sería fundamentalmente simbólico. Varios estudios recientes han llevado a reconsiderar esta posición de forma radical.

La primera de estas revisiones lleva la firma de Lawrence Keeley (1948-2017). Su propio trabajo de campo, sobre el Neolítico en el noroeste de Bélgica, demostraba que los recintos rodeados de zanjas de en torno al 5.000 y el 2.000 a.C. no tienen ese significado meramente simbólico de separar el espacio doméstico del mundo salvaje, sino que son auténticas fortificaciones. En su estudio cita los restos de ejecuciones masivas hallados en Talheim, Alemania, fechados *ca.* 5.000 a.C.: «Habían sido arrojados a una gran fosa los cuerpos de dieciocho adultos y dieciséis niños, cuyas calaveras, intactas, mostraban que habían sido ejecutados con al menos seis hachas distintas» (Keeley 1997, p. 38). También apunta a la existencia de abundantes evidencias de muertes violentas entre los últimos cazadores-recolectores del Mesolítico en el norte europeo.

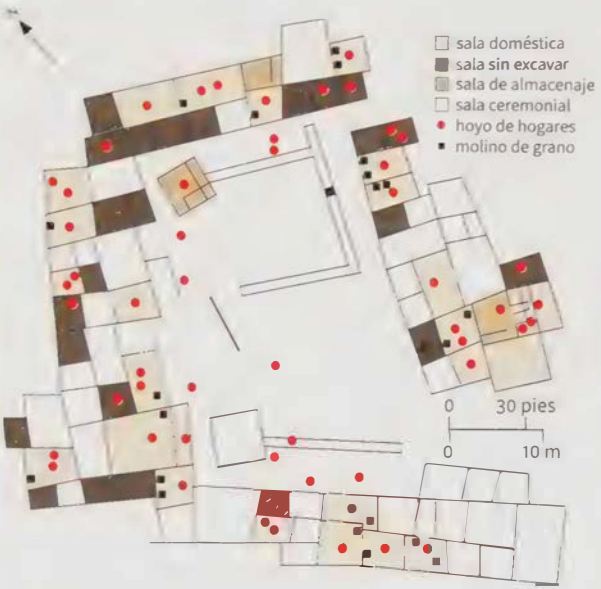
El cuidadoso estudio de Keeley parece indicar que en los primeros periodos de la prehistoria la guerra era la norma, no la excepción. Nuevas evidencias obtenidas en Oaxaca parecen apoyar la idea de que la guerra o, mejor dicho, las incursiones locales eran un atributo frecuente de las primeras comunidades sedentarias.

5.57 Esqueletos en una fosa en Talheim (*ca.* 5.000 a.C.), evidencia de una ejecución masiva, contradiciendo la idea de que las primeras comunidades agrícolas serían necesariamente de carácter pacífico.

Un estudio desarrollado por Steven LeBlanc en el Sudoeste de EEUU, parcialmente inspirado en Keeley, apunta en la misma dirección. La guerra se intensificaría en el denominado Periodo Tardío (entre *ca.* 1250 y 1540 d.C.), coincidiendo con la introducción del arco recurvado. LeBlanc también ha podido atestiguar episodios bélicos en el Periodo Inicial (1-900 d.C.), aunque estos parecen haber remitido en el Periodo Medio. Además, un estudio de Christy Turner y Jacqueline Turner planteó en detalle la posibilidad de que en el Sudoeste estadounidense se hubiesen producido prácticas de canibalismo. Al hacerlo, revivieron una idea muy criticada por los antropólogos en el pasado, y la controversia se mantiene (véanse p. 450 y cuadro, pp. 448-449).

Es un hecho aceptado la variedad de motivos para la guerra. En la moderna Nueva Guinea, la guerra formaba parte de la competitividad entre tribus y generalmente no venía provocada por anhelos de expansión territorial. Entre los aztecas de México, uno de los objetivos era asegurarse el suministro de cautivos para los elaborados rituales templarios. El canibalismo, aunque sin duda no es una característica general de la guerra, puede que no fuera tan infrecuente como se creía. En la actualidad, se acepta que las sociedades primitivas no vivían en una paz idílica ni en una guerra sin cuartel, un cuadro con muchos más matices de los previstos por Rousseau o Hobbes.

5.58 Seis agujeros de poste quemados, que formaban parte de una antigua empalizada en San José Mogote, Oaxaca, México, y que parecen indicar la existencia de conflictos bélicos ya en el periodo Formativo Inicial.



5.59 Pueblo de Broken K, Arizona: la investigación vinculó con las actividades domésticas las habitaciones que contenían hoyos de hogares y molinos de grano; las salas menores, con el almacenaje; y dos habitaciones con los suelos a nivel más bajo que el terreno, con el ceremonial.

unidades amplias (agrupaciones) con muchas habitaciones. Una pauta de asentamiento disperso tiene casas separadas e independientes, por lo común de menor tamaño. En el caso de las construcciones aglomeradas existe el problema inicial de detectar las unidades sociales repetidas (p. ej., familias u hogares) y las funciones de las habitaciones.

En un famoso análisis, publicado en 1970, sobre el asentamiento aglomerado del Pueblo de Broken K, Arizona, James Hill (1934-1997) llevó a cabo un estudio detallado de las funciones de este yacimiento del siglo XIII. Primero asoció los distintos tipos de artefactos a las diversas habitaciones. Luego, en un estudio etnográfico de los indios pueblo actuales, identificó, para la época moderna, tres tipos de habitaciones –domésticas (cocina, comedor, dormitorio, etc.), de almacenaje y ceremoniales– y diferencias entre las salas utilizadas por los hombres y por las mujeres. Partiendo de estos datos etnográficos, sacó 16 conclusiones que contrastó con la evidencia arqueológica, con el fin de descubrir si se podían identificar o no los tres tipos de habitaciones y las diferencias masculino/femenino en el propio Broken K. Su comprobación llevó a pensar quela disposición de los artefactos señalaba la existencia de distinciones similares en él.

En los últimos años ha habido críticas a las conclusiones de Hill. Las nuevas investigaciones sugieren que la arquitectura pueblo podía ser un indicador más adecuado de la función de las habitaciones en la prehistoria que los artefactos encontrados en ellas. Además, la analogía entre las

diferencias masculino/femenino modernas y prehistóricas no se demuestra satisfactoriamente. El análisis de las necrópolis (véase *supra*) puede proporcionar una correlación más adecuada entre el sexo y tipos artefactuales específicos. Pero el planteamiento de Hill fue novedoso e interesante, y sus métodos muy explícitos y, por tanto, abiertos a la valoración crítica de otros investigadores (el cap. 12 analiza esta cuestión en más detalle).

Otro ejemplo ilustrativo del estudio del asentamiento lo constituye la interpretación del yacimiento del Minoico Inicial (en torno al 2300 a.C.) de Myrtos, en el sur de Creta, ofrecida por Todd Whitelaw. El excavador, Peter Warren, había sugerido que era una comunidad centralizada con cierto grado de especialización artesanal (véase más arriba). El informe que publicó era tan minucioso que permitió a Whitelaw proponer algo diferente –que había una organización doméstica (familiar) de la producción más que una especialización artesanal–. Mediante el estudio cuidadoso de las funciones de las habitaciones (a partir de los restos y las estructuras encontradas en ellas) y de su disposición espacial, pudo demostrar que el asentamiento se componía de 5 o 6 grupos familiares compuestos probablemente, cada uno de ellos, por 4-6 individuos. Cada grupo poseía zonas de cocina, almacenaje, trabajo y áreas domésticas mixtas –no había evidencia de centralización o manufactura especializada.

Otras fuentes de información sobre la organización social

Los enfoques arqueológicos al estudio de la organización social no deben descartar otras vías posibles de aproximación, incluidos el uso de documentos escritos, la tradición oral y la etnoarqueología.

Conviene mencionar aquí la idea de Lewis Binford de que, si queremos salvar la distancia existente entre los restos arqueológicos y las sociedades que representan, necesitamos elaborar un corpus sistemático que él denomina «Teoría de Alcance Medio». Sin embargo, creemos que por el momento es difícil justificar la división de la teoría arqueológica en alta, media y baja, y por eso preferimos no emplear dicha expresión.

Algunos investigadores también insisten en el concepto de *analogía*. Los argumentos por analogía se basan en el principio de que, cuando ciertos procesos o materiales se asemejan en algunos aspectos, también pueden asemejarse en otros. Por tanto, pueden emplearse partes de un determinado bloque de evidencias para rellenar los huecos que puedan existir en otros. Hay quien considera que la analogía es un pilar fundamental del razonamiento arqueológico. Desde nuestro punto de vista, este énfasis se centra en el lugar equivocado. Es cierto que los arqueólogos utilizan la información procedente del estudio de una sociedad (sea viva o desaparecida) para que le ayude a comprender otras sociedades que le pueden interesar, pero esto suele ser propio de observaciones y comparaciones generales, más que de analogías detalladas y concretas.

La analogía es, sin embargo, un poderoso instrumento de generalización. En los últimos años, p. ej., la identidad personal (cap. 11) se ha puesto a debate, y el análisis de sociedades vivas en la India y Melanesia ha dado lugar a razonamientos que pueden aplicarse con utilidad a las sociedades prehistóricas en Europa y otras regiones.

Fuentes escritas

En las sociedades literarias –aquellas que utilizaban la escritura–, el registro histórico puede contestar a muchas de las cuestiones sociales planteadas al comienzo de este capítulo. Por tanto, un objetivo primordial del arqueólogo que se enfrenta a estas sociedades consiste en encontrar los textos adecuados. Muchas de las primeras excavaciones en los grandes yacimientos de Oriente Próximo tuvieron como meta principal la recuperación de archivos de textos escritos sobre tablillas de arcilla. Todavía se realizan importantes hallazgos de este tipo –p. ej., en la antigua ciudad de Ebla (Tell Mardikh), en Siria, durante los años 70, donde se encontró un archivo de 5.000 tablillas escritas en un dialecto primitivo del acadio (babilonio), probablemente de uso provincial.

En todas las antiguas sociedades con escritura, esta tenía sus propias funciones y objetivos. P. ej., las tablillas de arcilla de la Grecia micénica, *ca.* el 1200 a.C., son, casi sin excepción, registros de las transacciones comerciales de los palacios micénicos. Esto nos da una idea de muchos aspectos de la economía micénica y una perspectiva de la organización artesanal, y nos proporciona los nombres de los cargos estatales. Pero en este, como en otros casos, pueden ser importantes los accidentes de conservación. Pudo ser que los micénicos escribieran sobre arcilla solo sus archivos comerciales y que utilizasen otros materiales perecederos para los textos literarios o históricos que no han llegado hasta nosotros. Sin duda es cierto que en las civilizaciones clásicas de Grecia y Roma han sobrevivido, sobre todo, los decretos oficiales inscritos en mármol. Los frágiles rollos de papiro con valiosos textos literarios, por lo general, solo han permanecido intactos en el aire seco de Egipto o sepultados bajo la ceniza volcánica que cubrió Pompeya (cuadro, p. 24-25).

Una fuente escrita importante que no cabe pasar por alto es la moneda. Los hallazgos de monedas aportan datos económicos interesantes sobre el comercio (cap. 9), pero las propias inscripciones también nos informan sobre la autoridad que las puso en circulación –bien sea una ciudad-Estado, bien un dirigente único.

El desciframiento de una escritura antigua transforma totalmente nuestro conocimiento de la sociedad que la

empleaba. La brillante labor de Champollion con los jeroglíficos egipcios ha sido mencionada en el cap. 1.

En los últimos años, uno de los avances más significativos de la arqueología mesoamericana ha venido de la lectura de muchos de los símbolos (glifos) inscritos en los monumentos de piedra y otros objetos muebles, así como en la cerámica pintada procedente de las áreas mayas de Mesoamérica. Se había dado por sentado que las inscripciones mayas eran únicamente de carácter calendárico o que trataban solo de cuestiones religiosas, sobre todo de los hechos de los dioses. Pero ahora las inscripciones se pueden interpretar, en muchos casos, en relación con acontecimientos históricos, principalmente las hazañas de los reyes y aristócratas mayas (véanse cuadros, pp. 138-139 y 410-411). También podemos empezar a deducir los posibles territorios que pertenecían a cada uno de los centros mayas (véase cuadro, p. 208-209). De este modo, la historia maya ha entrado en una nueva dimensión. A pesar de los numerosos intentos aún quedan por descifrar varios grandes sistemas de escritura, entre ellos el indus o harappan en Asia meridional, el zapoteca y el istmo de Mesoamérica, y el Lineal A de Creta, entre otros.

Como ejemplo más concreto del valor de las fuentes escritas en la reconstrucción de la sociedad, será útil considerar Mesopotamia, en la que se han conservado gran cantidad de archivos de las antiguas Sumer y Babilonia (en torno al 3000-1600 a.C.), sobre todo en forma de tablillas de arcilla. Los usos de la escritura en Mesopotamia se pueden resumir como sigue:

Información registrada para su utilización posterior	○ Propósitos administrativos ○ Codificación de la ley ○ Formulación de una tradición sagrada ○ Anales ○ Fines eruditos
Información de comunicación habitual	○ Cartas ○ Edictos reales ○ Notificaciones públicas ○ Textos para escribas en aprendizaje
Comunicación con los dioses	○ Textos sagrados, amuletos, etcétera

La lista de los reyes sumerios constituye un ejemplo excelente de los anales que registraban la información para uso futuro. Resulta muy útil para el investigador actual a efectos de la datación, pero también proporciona perspectivas sociales sobre el modo en que concebían los sumerios el ejercicio del poder –por ejemplo, la terminología jerárquica que utilizaban–. De forma similar, las inscripciones de las estatuas reales (como la de Gudea, dirigente de Lagash) nos ayudan a comprender cómo veían los sumerios las relaciones entre sus gobernantes y los inmortales. Abordaremos en más detalle en el cap. 10 este importante tipo de información, referente al modo en que estas sociedades se pensaban a sí mismas y al mundo.

Las tablillas relativas a los centros organizadores o de explotación, que en la sociedad sumeria eran a menudo los templos, tienen incluso una mayor trascendencia para la comprensión de su estructura social. Por ejemplo, las 1.600 tablillas del templo de Bau en Tello proporcionan una perspectiva detallada de las transacciones en los campos sagrados catalogados y de sus cosechas, de los artesanos y de los ingresos o repartos de bienes como cereales o ganado.

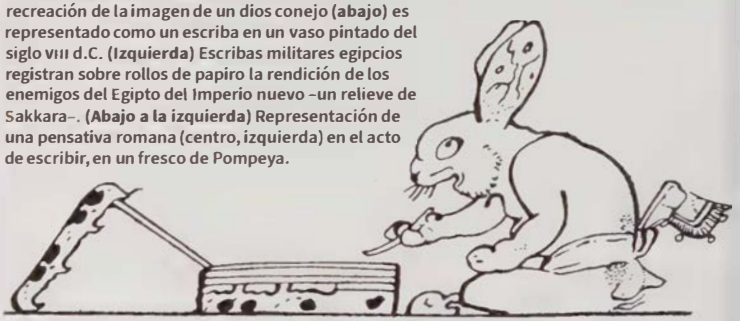
Quizá los más sugerentes de todos sean las compilaciones legislativas, cuyo ejemplo más notable es el código de Hammurabi, de Babilonia, escrito en lengua acadia (y en caracteres cuneiformes) en torno al 1750 a.C. El soberano aparece en la cima de la piedra (fig. 5.69), en pie ante Shamash, el dios de la justicia. Las leyes se promulgaron, como declara Hammurabi, «de forma que el fuerte no pueda oprimir al débil y para proteger los derechos de huérfanos y viudas». Estas leyes abarcan muchos aspectos de la vida: agricultura, transacciones comerciales, derecho familiar, herencia, condiciones de empleo de los distintos artesanos y castigos para crímenes como el adulterio y el homicidio.

Por interesante e informativo que sea, el código legislativo de Hammurabi no es fácil de interpretar y subraya la necesidad de que el arqueólogo reconstruya el contexto social que llevó a la redacción de un texto. Como ha señalado Nicholas Postgate, el código no está completo y parece abarcar solo los aspectos del derecho que resultaban

5.60 Algunas de las 5.000 tablillas de arcilla descubiertas en el Palacio Real de Ebla (Tell Mardikh, en la Siria actual), de finales del III milenio a.C. Las tablillas formaban parte de los archivos estatales, registrando más de 140 años de la historia de Ebla. Se almacenaban en estanterías, que fueron destruidas cuando se saqueó el palacio.

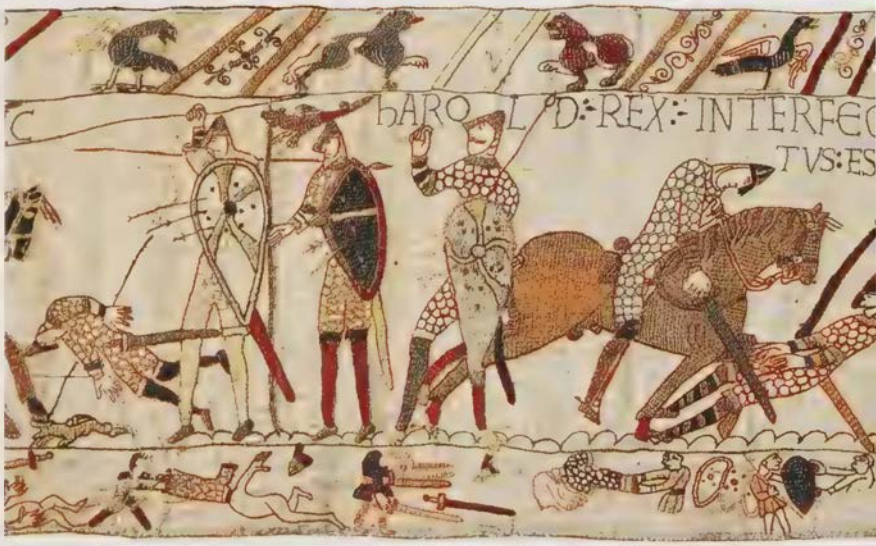
La diversidad de las evidencias históricas

5.61-63 Las antiguas civilizaciones otorgaban a los escribas un elevado estatus. Entre los mayas, la recreación de la imagen de un dios conejo (abajo) es representado como un escriba en un vaso pintado del siglo VIII d.C. (Izquierda) Escribas militares egipcios registran sobre rollos de papiro la rendición de los enemigos del Egipto del Imperio nuevo –un relieve de Sakkara–. (Abajo a la izquierda) Representación de una pensativa romana (centro, izquierda) en el acto de escribir, en un fresco de Pompeya.



5.64 Sellos e impresiones. (Derecha) Impresión de un cilindro acadio fechado en *ca.* 2.400 a.C., en el que se representan varios hombres armados, posiblemente cazadores. La leyenda, escrita en cuneiforme, al igual que el Código de Hammurabi (fig. 5.69), revela que el propietario del sello era Kalki, sirviente de Ubilishtar, hermano del rey (que no aparece mencionado, aunque posiblemente se tratase de Sargón de Acad). Estos sellos se utilizaban para indicar la propiedad o la autenticidad. Se han recuperado varios millares en los yacimientos mesopotámicos.

5.65-66 América. (Página opuesta, centro) El Bloque de Cascajal, fechado aproximadamente en el 900 a.C., es la evidencia de escritura más antigua de América. Encontrada en 1999, esta inscripción olmeca no ha podido ser descifrada, pero el hecho de que algunos símbolos se repitan y sigan secuencias (como 1-2 y 23-24) parece indicar que se trata de una verdadera forma de escritura. **(Página opuesta, abajo)** Los incas no contaban con un sistema de escritura pleno, pero mantenían un registro de la contabilidad y de otras transacciones mediante el uso de unas cuerdas anudadas llamadas quipu.



5.67 Documentos altomedievales. (Derecha) Esta famosa escena del tapiz de Bayeux, fechado en el siglo XI, representa la muerte de Harold Godwinson, rey de Inglaterra, en la batalla de Hastings (1066). La interpretación de los documentos históricos ha de ser tan cuidadosa como la de los restos arqueológicos.

5.68 Monedas. (Abajo) Tesoro de plata vikinga encontrado en Spillings, en la isla de Gotland, Suecia, en 1999, que contenía más de 500 brazaletes y unas 14.300 monedas, en su mayoría árabes. Las más recientes son de 870-871. Las inscripciones grabadas sobre las monedas pueden aclarar cuál fue su autoridad emisora, además de ofrecer información cronológica (cap. 4) y comercial (cap. 9).

5.69 Inscripciones. (Izquierda) El famoso código legislativo del rey Hammurabi de Babilonia, *ca.* 1750 a.C. Las leyes se grabaron en 49 columnas verticales sobre una estela de diorita negra de 2,25 m de altura. En este detalle el rey aparece frente a la figura sedente de Shamash, dios de la justicia. Véase también texto principal, p. 213.

problemáticos. Además, Hammurabi había conquistado hacía poco varias ciudades-Estado rivales y, por tanto, el código fue creado probablemente para ayudar a la integración de los nuevos territorios en su imperio.

Sin duda, las fuentes escritas contribuyen a nuestro conocimiento de la sociedad en cuestión, pero no se deben aceptar literalmente sin un sentido crítico, ni se debe olvidar la parcialidad debida a las circunstancias de conservación y al uso concreto de la escritura en una sociedad. El gran peligro del registro histórico es que puede imponer su propia visión, de forma que no solo proporcione las respuestas a nuestras preguntas, sino que sutilmente determine la naturaleza de nuestras cuestiones e incluso de nuestros conceptos y terminología. Un buen ejemplo es el problema de la monarquía en la Inglaterra anglosajona. La mayoría de los antropólogos e historiadores se inclinaron a pensar en un «rey» como el dirigente de una sociedad estatal. De modo que cuando los primeros archivos de la Inglaterra anglosajona, *La Crónica Anglosajona*, que adquirió su forma definitiva en *ca.* 890 d.C., hablan de reyes en torno al año 500 d.C., resulta fácil que el historiador piense en reyes y Estados para aquella época. Pero la arqueología indica que no surgió un Estado auténtico hasta la época del rey Offa de Mercia, *ca.* 780 d.C., o quizá del rey Alfredo de Wessex, en el 871 d.C. Queda bastante claro que los «reyes» primitivos eran, por lo general, figuras menos significativas que algunos de los soberanos de África o Polinesia de fechas más recientes y a los que los antropólogos denominan «jefes».

Así, si el arqueólogo va a utilizar el registro histórico junto con los restos materiales, es fundamental que las preguntas se formulen con precisión y que se defina claramente el vocabulario ya desde un principio.

Tradición oral y «etnohistorias»

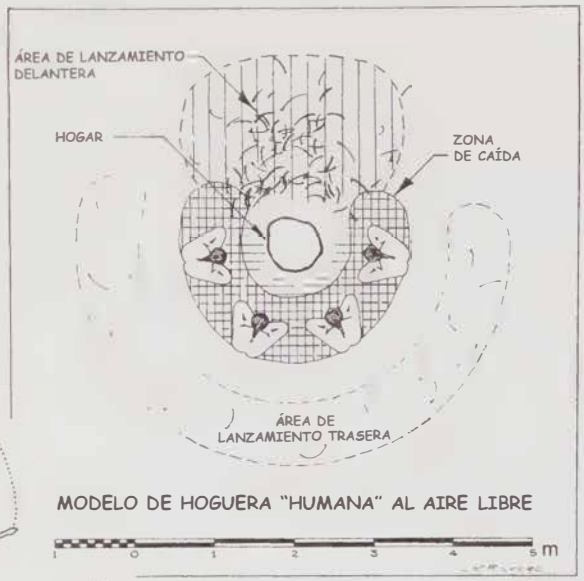
En las sociedades sin escritura, la tradición oral puede conservar muchas veces valiosa información sobre el pasado, incluso el más remoto –en los poemas, himnos o refranes transmitidos de palabra de generación en generación–. Constituyen un buen ejemplo los himnos del *Rigveda*, los antiguos textos religiosos de la India en lengua sanscrita, que se conservaron oralmente durante cientos de años antes de que los sacerdotes los pusieran por escrito a mediados del primer milenio d.C. De modo parecido, los cantos épicos de la Guerra de Troya, registrados por Homero en torno al siglo VIII a.C., pudieron haberse conservado oralmente durante varios siglos antes de ese momento, y muchos investigadores opinan que muestran una imagen del mundo micénico del siglo XII o XIII a.C.

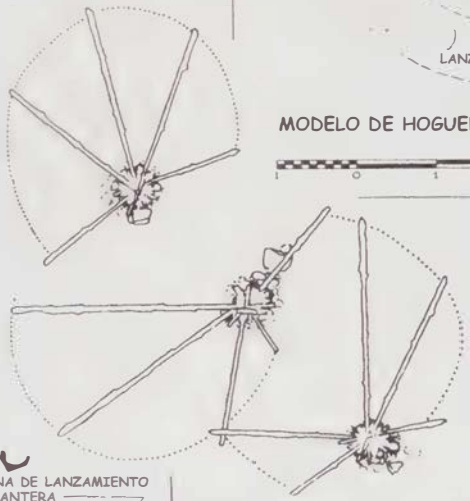
Sin duda, los poemas épicos como la *Ilíada* y la *Odisea* proporcionan perspectivas importantes sobre la organización social. Pero, como en gran parte de la tradición oral, el auténtico problema reside en demostrar a qué periodo hacen referencia –para juzgar su antigüedad o hasta qué punto son reflejo de un mundo mucho más reciente–. Sin embargo, en Polinesia, Africa y otras regiones que solo poseen escritura desde hace poco tiempo, el primer paso lógico en la investigación de la organización social de siglos pasados es el examen de la tradición oral. Esta a menudo aparece en forma de «etnohistorias» escritas por los miem-

5.70 Tradición oral. Escenas del poema épico hindú *Ramayana*, en un manuscrito de fines del siglo XVII, actualmente en la Biblioteca Británica. La historia narra las proezas de un gran soberano (Rama) en su intento de rescatar a su consorte, llevada a Sri Lanka por un rey demonio. Esta leyenda puede tener su origen en las migraciones hacia el sur de los pueblos hindúes después del 800 a.C., pero –refiriéndonos siempre a la tradición oral– la dificultad surge al tratar de distinguir la historia del mito.

5.71 Etnoarqueología: el trabajo de Lewis Binford. **(Derecha)** A partir de sus observaciones entre los esquimales nunamiut actuales de Alaska, Binford elaboró este patrón de disposición de los huesos en torno a una hoguera al aire libre. Los fragmentos pequeños de hueso se depositan en una «zona de caída» alrededor del hombre, mientras que los trozos grandes son arrojados delante y detrás de él en dos «zonas de lanzamiento». **(Centro)** En el yacimiento paleolítico de Pincevent, Francia, que data de hace unos 15.000 años, el excavador Leroi-Gourhan interpretó que los tres hogares eran la evidencia de una compleja tienda de piel (reconstrucción, centro derecha). **(Debajo)** Binford aplicó su «modelo de hoguera al aire libre» a los tres hogares de Pincevent y dedujo de la distribución de los huesos que este modelo encajaba con los datos mejor que el de Leroi-Gourhan: es decir, que los hogares estaban situados en el exterior, no dentro de una tienda.

5.72 **(Debajo, derecha)** Disposición semicircular típica en torno a una hoguera al aire libre, como muestran los gwi san en Ghanzi, Botsuana, *ca.* 1980.





5.73-74 Etnoarqueología: el trabajo de Ian Hodder. (Izquierda) En la región del lago Baringo, en Kenia, África oriental, Hodder estudió los adornos de orejas femeninos utilizados por las tribus tugen, njemps y pokot, y plasmó en un mapa (derecha) cómo se utilizaban estos adornos para afirmar las diferencias tribales. Otros rasgos de la cultura material (p. ej., vasijas o herramientas) presentarían un patrón espacial distinto.

bros de expediciones colonizadoras, pero también pueden ser escritas por los propios pueblos indígenas, como ocurrió, por ejemplo, tras la llegada de los conquistadores españoles a América Central y del Sur en el siglo XVI.

La etnoarqueología

Otro método fundamental de análisis para el arqueólogo social es la etnoarqueología. Implica el estudio tanto del uso y significado actual de los artefactos, edificios y estructuras de las sociedades vivas en cuestión, como del modo en que estos objetos materiales entraron a formar parte del registro arqueológico –que les sucedió cuando fueron desechados o (en el caso de los edificios y estructuras) cuando fueron derribados o abandonados–. Por lo tanto, es una aproximación indirecta a la comprensión de cualquier sociedad del pasado.

La idea de observar las sociedades vivas como una ayuda para la interpretación del pasado no es nueva. En el siglo XIX y a comienzos del XX, los arqueólogos europeos se inspiraron muchas veces en los trabajos realizados por los etnógrafos en las sociedades de África y Australia. Pero los llamados «paralelos etnográficos» que resultaron –en los que, a menudo, los arqueólogos vinculaban simple y llanamente a las sociedades del pasado con las modernas– tendieron a ahogar más que a promover el nuevo concepto. En Estados Unidos, los arqueólogos se enfrentaron desde el comienzo con la realidad viva de las complejas sociedades de los indios americanos, que les llevaron a pensar más seriamente en el modo en que se podía utilizar la etnografía en apoyo de la interpretación arqueológica. Sin embargo, la auténtica etnoarqueología solo se incorporó a la práctica arqueológica entre las décadas de 1950 y 1960. La diferencia fundamental es que ahora son los propios arqueólogos, en lugar de los etnógrafos o antropólogos, los que llevan a cabo la investigación de las sociedades vivas.

Un buen ejemplo es el trabajo de Lewis Binford entre los esquimales nunamiut, un grupo de cazadores-recolectores de Alaska. En los años 60, trataba de interpretar los yacimientos arqueológicos del Paleolítico Medio francés (el Musteriense, hace 180.000-40.000 años). Se dio cuenta de que solo podría llegar a comprender los mecanismos que habían producido el registro arqueológico musteriense –casi sin duda el resultado de una economía de cazadores-recolectores itinerantes– estudiando el modo en que los cazadores-recolectores *actuales* utilizaban y tiraban los huesos y herramientas, o se trasladaban de un lugar a otro. Entre 1969 y 1973 convivió intermitentemente con los nunamiut y observó su comportamiento. P. ej., estudió el modo en que los hombres producían y tiraban los desechos de huesos en un campamento de caza estacional (el yacimiento de Mask, en el Paso de Anaktuvuk, en Alaska). Observó que, cuando se sentaban en torno a una hoguera

y preparaban el hueso para extraerle el tuétano, había una «zona de caída» en la que quedaban los fragmentos pequeños de hueso al romperse. Los trozos mayores, que eran arrojados por los hombres, formaban «zonas de lanzamiento» delante y detrás de ellos (véase fig. 5.71).

Estas observaciones en apariencia triviales son la verdadera esencia de la etnoarqueología. Puede que los nunamiut no proporcionasen un «paralelismo etnográfico» exacto para las sociedades musterienses, pero Binford se dio cuenta de que había ciertas acciones o funciones que probablemente eran comunes a todos los cazadores-recolectores, debido a que –como en el caso de la preparación del hueso– las dicta el proceder más conveniente cuando se está sentado en torno a un fuego. Por tanto, los fragmentos de hueso desechados dan lugar a un patrón característico alrededor de una hoguera que el arqueólogo ha de encontrar e interpretar. A partir de este tipo de análisis, se ha demostrado que es posible hacer un cálculo aproximado de cuánta gente componía el grupo y en qué época del año se utilizaba el campamento. Estas son cuestiones que conciernen a nuestra comprensión de la organización social (incluyendo el tamaño) de los grupos de cazadores-recolectores.

Con ayuda de sus observaciones en el yacimiento de Mask, Binford pudo reinterpretar el plano del yacimiento paleolítico francés de Pincevent, ocupado durante la última Era Glacial, hace unos 15.000 años. El excavador, André Leroi-Gourhan (1911-1986), interpretó los restos señalando que había una compleja tienda de piel que cubría tres hogares (véase fig. 5.71). Binford había observado en Mask que, cuando cambiaba la dirección del viento, la gente sentada al aire libre en torno a un hogar se giraba y hacía una nueva hoguera a favor del viento para evitar el humo. La distribución de los desechos que rodeaban los hogares de Pincevent sugirió a Binford que dos de ellos eran el resultado de una situación de este tipo. Además, afirmó que este tipo de comportamiento solo se produce en las hogueras al aire libre y que, por tanto, es improbable la reconstrucción de una tienda de cubrición propuesta por el excavador. Análisis más recientes, sin embargo, sugieren que estos hogares tendrían una función algo distinta. El trabajo desarrollado en Pincevent y en otros yacimientos de la cuenca de París está permitiendo no solo descubrir los errores en la interpretación específica de Leroi-Gourhan y en las observaciones etnográficas de Binford, sino también observarlas desde una perspectiva más útil.

La etnoarqueología no se limita a hacer observaciones a escala local. El arqueólogo británico Ian Hodder, en su estudio de los adornos auriculares femeninos utilizados por distintas tribus de la región del lago Baringo en Kenia, llevó a cabo un análisis regional para investigar hasta qué punto se utilizaba la cultura material (en este caso, el adorno personal) para expresar diferencias tribales. En parte como resultado de este trabajo, los arqueólogos ya no dan por sentado que es tarea fácil tomar los conjuntos arqueológicos y agruparlos en «culturas» regionales y luego suponer que cada «cultura» así formada representa una unidad social (véase cap. 12). De hecho, un procedimiento de este tipo podría funcionar bastante bien con los adornos de orejas que estudió Hodder, porque el pueblo en cuestión decidió utilizar este aspecto para afirmar su personalidad tribal. Pero, como demostró Hodder, si tomásemos otros elementos de la cultura material, como vasijas o herramientas, no se seguiría necesariamente el mismo modelo. Este ejemplo enseña que el arqueólogo no puede utilizar la cultura material de un modo simplista o irreflexivo en la reconstrucción de supuestos grupos étnicos. La cuestión de la etnicidad está estrechamente relacionada con el papel desempeñado por la lengua.

La arqueología del individuo y de la identidad

Hasta el momento, este capítulo ha tomado el concepto de sociedad y su organización como puntos de partida, lo que podría verse como una perspectiva «desde arriba», en la que uno empieza con cuestiones de organización y jerarquía, poder y centralización, y luego el foco pasa al individuo que forma parte de estas sociedades. Empezar por el individuo y sus relaciones sociales para elaborar desde ahí hubiese sido igual de válido: lo que podríamos llamar una perspectiva «ascendente». Esto implicaría la consideración de redes de relaciones sociales, siendo de hecho el enfoque desarrollado por el arqueólogo británico Clive Gamble en su trabajo sobre el Paleolítico Superior. Gamble establece un contraste entre dos visiones antropológicas de la cultura: el enfoque cognitivo, que supone la representación mental de las estructuras sociales, y el enfoque fenomenológico, que enfatiza la implicación activa de los seres humanos en su entorno. Especialmente este último enfoque opera desde el nivel individual. «Los ritmos y gestos corporales en el transcurso de la vida social, las acciones cotidianas de la vida, implican una transmisión de la memoria social por vías no textuales, no lingüísticas» (Gamble 1998, p. 429). Estas experiencias se producen mediante contactos individuales, interpersonales, facilitados por la construcción de redes. «La elaboración de redes extendidas mediante recursos simbólicos llevó al desarrollo de paisajes sociales regionales» (Gamble 1998, p. 443).

Numerosos antropólogos sociales y sociólogos, amén sin duda de los economistas interesados en las transacciones personales a nivel microeconómico, también siguen esta tendencia. El cap. 10, «¿Qué pensaban?», adopta este punto de partida y se inicia con una consideración del mapa cognitivo del individuo, acogiéndose al principio filosófico identificado como «individualismo metodológico».

Ciertos aspectos de este enfoque se asemejan a los adoptados por los arqueólogos interpretativos de la escue-

la postprocesual, aunque partiendo de unos antecedentes filosóficos distintos. Esta perspectiva, parcialmente inspirada en el trabajo del sociólogo francés Pierre Bourdieu, subraya que los conceptos sociales, como las categorías habitualmente empleadas para referirse, por ejemplo, a la edad, el género o la clase, son construcciones propias de nuestra sociedad y, en última instancia, del propio individuo. Este punto ya ha sido ilustrado en lo que se refiere al género (pp. 41-42), con la exposición de la idea de que el sexo biológico como categoría objetiva debe ser distinguido de los roles sociales atribuidos a hombres, mujeres, guerreros, esposas, etc., y que, aunque tienen relación con el sexo, son construcciones concebidas de forma muy distinta en las distintas sociedades concretas.

Diversos arqueólogos, como John Barrett y Roberta Gilchrist, han aplicado el concepto, abstracto pero útil, de *habitus* (que podemos definir como los principios o disposiciones, socialmente constituidos, que operan en cada individuo) a la arqueología y la cultura material del Neolítico (primeras sociedades agrícolas) y del mundo medieval respectivamente. El registro arqueológico tiene la gran ventaja de que, gracias a sus trayectorias de largo recorrido, nos permite rastrear la aparición y el desarrollo de conceptos completamente novedosos –p. ej., el valor y la riqueza (como se discute en relación al enterramiento prehistórico de Varna, pp. 408-409), la propiedad, la realeza o cualquiera de los que utilizamos para organizar nuestro propio pensamiento–. Bourdieu se refiere a

> *una disposición permanente, integrada en los propios cuerpos de los agentes a través de disposiciones, esquemas, percepciones y conceptos mentales [...] como los que dividen el mundo en dualidades, como los que existen entre lo masculino y lo femenino, el este y el oeste, el futuro y el pasado [...] etc. y también, a un nivel más profundo, en la adopción de posturas y poses corporales [...] formas de estar de pie, de sentarse, de hablar o de caminar* (Bourdieu 1977, p. 15).

Aunque parezca que son cuestiones naturales, en realidad son culturales: adoptadas y desarrolladas por el ser humano en sociedad. Por tanto, podemos considerar que el *habitus* es una información ideológica transmitida y reproducida por un proceso de socialización o enculturación en el que la cultura material tiene un papel activo.

Julian Thomas, John Barrett y otros arqueólogos de la escuela postprocesual británica han enfatizado cómo las convenciones y rituales, como los practicados en los monumentos neolíticos de Wessex en el III milenio a.C. (véase cuadro, pp. 186-187), desempeñaban un papel en la conformación de la ideología, las disposiciones, el *habitus* en suma, de los primeros agricultores, del mismo modo que el entorno, espiritual y material, de los conventos medievales discutidos por Gilchrist daría forma al *habitus* de las comunidades conventuales. Los edificios que uno habita y su uso frecuente afectarán a las pautas cotidianas del individuo, su experiencia y su creencias respecto a lo que es normal y habitual. A un nivel distinto, el ejercicio frecuente de prácticas ritualizadas gobierna las expectativas y supuestos cotidianos, en tanto se convierten en normales y naturales. Estas ideas ilustran hasta qué punto las categorías y los papeles sociales son elaboraciones de las propias sociedades que los emplean.

Estos conceptos, por tanto, no deben darse por sentados: de hecho, la técnica arqueológica nos permite conocer el momento en el que dichos conceptos comenzaron a asumir una forma material (como a través de la diferencia en los adornos lucidos por hombres y mujeres en la Edad del Bronce europea, o los emblemas portados por el primer individuo al que podemos identificar como jefe).

La identidad presenta numerosas dimensiones y vectores. Uno de los focos de su estudio es el género, pero también la edad. Los problemas derivados de la identificación del estatus y el prestigio han sido tratados con anterioridad, junto con el concepto de jerarquía (tan pertinente para un razonamiento «ascendente» como para uno «descendente»). La etnicidad ha retornado al primer plano en los últimos años (véase p. 193), en buena medida a causa de la instrumentalización de la arqueología por parte de grupos políticos (véase cap. 14).

Arqueología de la persona

La noción de «individuo» como persona autónoma, a la que cabe estudiar aisladamente, ha pasado a considerarse simplificadora en exceso. «Ningún hombre es una isla entera por sí mismo», como señaló el poeta John Donne (1572-1631), y los humanos somos animales sociales. El rol y el estatus, la etnicidad y desde luego el género se entienden de diferentes maneras en cada lugar. Todos estos conceptos son construcciones sociales.

La organización de la sociedad a menudo se basa en el rango de los individuos y en la división de las personas en distintas clases, tanto jerárquicas como transversales. A menudo, estas categorías se representan por medio de símbolos materiales (la cuestión de la iconografía del poder se analiza en detalle en el cap. 10). El análisis de la interacción de todos estos factores es uno de los aspectos más fascinantes de la arqueología.

La arqueología aún no se ha adentrado lo suficiente en el estudio de la desigualdad social, pero en el campo de la arqueología histórica se han desarrollado diversos estudios sistemáticos de la cultura material de grupos marginales. Esto incluye varios interesantes ejemplos procedentes de zonas urbanas que, de acuerdo con las fuentes escritas, se encontraban sumidas en la pobreza.

La tristemente célebre zona de Five Points, en el bajo Manhattan, Nueva York, descrita por varios autores del siglo XIX entre los que se encuentra Charles Dickens, ha sido objeto de excavaciones de urgencia con ocasión de la

construcción de unos nuevos juzgados en Foley Square; esta excavación ha permitido obtener una nueva perspectiva muy gráfica. Por ejemplo, en la excavación desarrollada en el número 12 de Baxter Street se descubrió el sótano de un burdel, descrito en documentos históricos (en una acusación formulada contra su propietario en 1843) como una «casa de desorden, un nido de prostitutas y otras personas de mala calaña donde un gran número de personajes se congregan cada noche para celebrar hasta horas tardías e inapropiadas». Las excavaciones nos ofrecieron una visión más amplia, basada en la cultura material:

> *La calidad de los objetos domésticos encontrados en las letrinas situadas tras el número 12 de Baxter Street era muy superior a la de los objetos encontrados en el resto de la manzana. Las prostitutas vivían bien, al menos cuando estaban trabajando. La posibilidad de vivir de un modo que se encontraba fuera del alcance de las costureras o las lavanderas constituiría un incentivo para ellas. El té de la tarde era servido en el burdel en un juego de té de porcelana china, con tazas, platos y cuencos a juego. Las comidas consistían en filetes,*

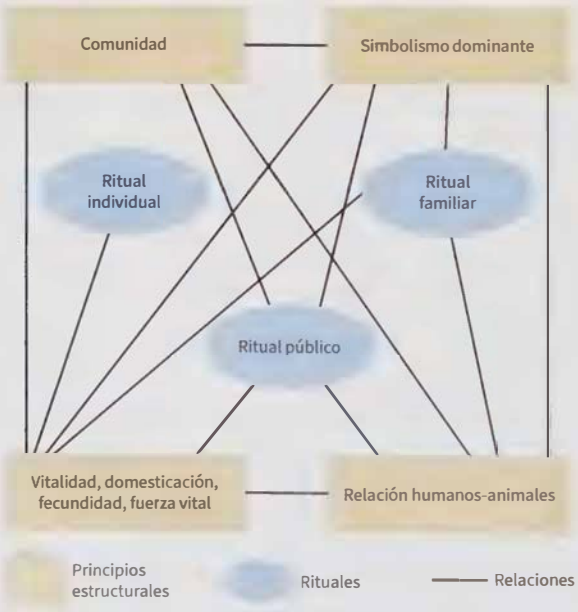
5.75 (Arriba a la derecha) Una sacerdotisa yoruba y un sacerdote camita hacen una libación en honor de los ancestros sobre una tumba del Cementerio Africano del bajo Manhattan, Nueva York.

5.76-77 (Abajo) Vista de la excavación de urgencia practicada sobre la zona marginal decimonónica de Five Points, en el bajo Manhattan. Del sótano de un burdel se obtuvo mucha información de la vida diaria de sus habitantes. Aun siendo de baja posición, las prostitutas al menos tomaban el té de la tarde en un juego de porcelana china (derecha).

ternera, jamón, almejas y diversos tipos de pescado. En el burdel afloraron más tipos de artefactos que en todo el resto de la manzana (Yamin 1997a, p. 51).

No lejos de Foley Square se produjo otra interesante excavación, esta vez en el Cementerio Africano, antiguamente conocido como Cementerio de los Negros (*Negros Burial Ground*) y registrado en un plano de 1755, que tuvo una amplia repercusión. La intervención arqueológica de urgencia sobre los esqueletos allí depositados produjo una oleada de indignación en la actual comunidad afroamericana, que sentía que no se le había consultado adecuadamente, lo que terminó con la creación de un Museo de Historia Africana y Afroamericana en la Ciudad de Nueva York. El cementerio carecía de losas u otros indicadores de los enterramientos, y, aparte de los fragmentos de madera y los clavos de los ataúdes, se encontraron muy pocos artefactos. Los estudios de los esqueletos combinaron pruebas de ADN con mediciones craneales, estudios morfológicos y datos históricos, para tratar de averiguar la procedencia de los cadáveres. La amplitud de la muestra permitirá la realización de estudios nutricionales y patológicos. Los restos de los 419 individuos excavados fueron vueltos a sepultar tras una ceremonia en octubre de 2003. Está claro que esta excavación y la controversia surgida han servido como estímulo para desarrollar aún más una arqueología afroamericana que ya estaba bien asentada gracias a la excavación de plantaciones.

5.78 Modelo de ritual del Neolítico Precerámico B propuesto por Marc Verhoeven, en el que individuo, familia y comunidad aparecen enlazados. Aplicable a rituales de muerte y enterramiento como a otros cotidianos.



La aparición de la identidad y la sociedad

Los más antiguos indicios de la identidad personal en el registro arqueológico son los abalorios y adornos personales fechados en el Paleolítico. Se hacen mucho más abundantes en el Paleolítico Superior, con la aparición del *Homo sapiens*, y su presencia en tumbas resulta especialmente destacada. No cabe duda de que una identidad personal bien definida es una de las características generales de nuestra especie, aunque en ocasiones sea difícil de identificar en los restos materiales conservados. Con la llegada del sedentarismo, el uso de adornos personales se hace mucho más marcado. Diversos estudios han señalado el espectacular incremento en la cantidad de adornos corporales registrados en Asia occidental desde los inicios del Neolítico, o incluso antes, en el periodo Natufiense.

Resulta interesante comprobar cómo este aumento en el uso de adornos personales se desarrolla de forma coetánea con otros dos indicadores sociales de gran importancia: el desarrollo de la actividad ritual y la construcción de edificios monumentales. Está claro que la muralla perimetral construida en Jericó en el Neolítico Precerámico (*ca.* 8500-5500 a.C.) tenía como objetivo regular las relaciones intergrupales. Pero también se ha demostrado de forma convincente que, a nivel interno del grupo, esta actividad constructiva serviría para fundar y modular nuevas categorías de relación socioeconómica. Estas nuevas formas de relación con el mundo material serían fundamentales en la formación de las relaciones sociales. Por tanto, vemos cómo la aparición de nuevos adornos personales, indicativa del surgimiento de nuevas categorías de identidad personal, se produce al mismo tiempo que la construcción de nuevas relaciones intergrupales.

También en Asia occidental y en esta misma época, la práctica de nuevos rituales conduciría a la aparición de nuevas ideologías. El arqueólogo holandés Marc Verhoeven ha desarrollado el concepto de *marco*, o la separación de algunas personas y/o acciones y/o objetos del resto, para su utilización en contextos rituales y no domésticos. La creación de un marco se consigue mediante la generación de un espacio y un tiempo especiales y mediante el empleo de objetos poco comunes. Los enterramientos se encuentran entre los contextos rituales o marcos más obvios.

Las identidades y los grupos sociales se forman a través de la interacción de los individuos en la práctica de actividades compartidas, que pueden ser de naturaleza colectiva (como la construcción de edificios públicos) y/o ritual. Frecuentemente, las acciones tienen un papel ideológico, además de uno funcional, y es habitual que el aspecto cognitivo sirva como contrapartida del práctico. El desarrollo de nuevas categorías cognitivas (véase cap. 10) es consecuencia de las nuevas relaciones sociales.

También encontramos procesos comparables de formación de nuevas identidades y relaciones sociales en periodos

más recientes. La explicación al fenómeno apreciado en el Jericó del Neolítico Precerámico es también aplicable a la Grecia en transición entre las Edades del Bronce y el Hierro. En su discusión acerca de los «objetos con personalidad» de un rico enterramiento en Lefkandi (Eubea, Grecia), James Whitley está en realidad describiendo la «creación de un marco» a través del enterramiento de una serie de objetos especiales en un contexto muy particular. También en este caso, las posesiones personales, los rituales y los edificios públicos monumentales se dan cita en el proceso de formación de las nuevas identidades personales y colectivas que fundarían la base social de la Grecia arcaica.

Resumen

- A grandes rasgos, las sociedades pueden clasificarse en cuatro grupos distintos. Grupos nómadas de *cazadores-recolectores*, formados por menos de 100 individuos y carentes de líderes formales. Las sociedades *segmentarias* raramente están compuestas por más de unos pocos miles de individuos, que normalmente son granjeros sedentarios. Las *jefaturas* operan sobre principios jerárquicos y sus miembros ostentan estatus diferenciados. Los *Estados* conservan muchas de las características de las jefaturas, pero en ellos los gobernantes ostentan el poder de crear y hacer cumplir las leyes.
- La comprensión de la escala de una sociedad se deriva del conocimiento de su *pauta de asentamiento*, que solo es posible a través de la prospección.
- El estudio de los edificios y del resto de la evidencia de la administración desde un centro nos ofrece una valiosa información de la organización social, política y económica de una sociedad, así como una perspectiva de la forma de vida de la elite gobernante. Los sistemas de carreteras y los centros administrativos de menor entidad pueden ofrecer información adicional acerca de la estructura política y social. El estudio de las diferencias en el tratamiento recibido por distintos individuos tras su muerte (tamaño de las tumbas, riqueza de los ajuares) puede servir para revelar la totalidad del espectro social de una sociedad.
- También podemos obtener información de la organización social por otras fuentes. Las sociedades con escritura pueden dejar un patrimonio de *testimonios escritos* capaz de responder a muchas de las cuestiones sociales planteadas por los arqueólogos. La *tradición oral* puede ofrecer una valiosa información, incluso referida al pasado remoto. La *etnoarqueología* es un enfoque fundamental para el arqueólogo social, puesto que algunas sociedades actuales funcionan de manera similar a como lo hacían sociedades pasadas.
- La *identidad personal* es un atributo específico de nuestra especie, pero la reconstrucción de esta identidad a partir de los restos arqueológicos no es siempre una tarea fácil. El uso en una sociedad de objetos estrictamente personales tiende a corresponderse con el desarrollo de actividades rituales y la construcción de edificios monumentales. El *género* se ha convertido en un elemento importante dentro del campo de la arqueología de la identidad, al tratarse de una construcción social relacionada con los papeles que los individuos desempeñan en una sociedad en función de su sexo.
- La *genética molecular* es otra fuente de gran potencial para el estudio de individuos, linajes y grupos sociales.

Lecturas adicionales

Las siguientes obras ilustran varios de los modos con los que la arqueología pretende reconstruir y conocer acerca de la organización social:

Binford, L. R., *In Pursuit of the Past*, Londres y Nueva York, Thames & Hudson, 2002 [1983] [ed. cast.: *En busca del pasado*, Barcelona, Crítica, 1988].

Díaz-Andreu, M.; Lucy, S.; Babič, S., y Edwards, D. N. *The Archaeology of Identity*, Londres, Routledge, 2005.

Fowler, C., *The Archaeology of Personhood. An Archaeological Approach*, Londres, Routledge, 2004.

Hodder, I., *Symbols in Action*, Cambridge y Nueva York, Cambridge University Press, 2009 [reimp.].

Janusek, J. W., *Identity and Power in the Ancient Andes*, Londres y Nueva York, Routledge, 2004.

Jones, S., *The Archaeology of Ethnicity: Constructing Identities in the Past and Present*, Londres, Routledge, 1997.

Journal of Social Archaeology (desde 2001).

Meskell, L., *A Companion to Social Archaeology*, Oxford, Wiley-Blackwell, 2006.

Pyburn, K. A. (ed.), *Ungendering Civilization*, Londres y Nueva York, Routledge, 2004.

Renfrew, C. y Cherry, J. F. (eds.), *Peer Polity Interaction and Sociopolitical Change*, Cambridge y Nueva York, Cambridge University Press, 1986.

Sabloff, J. A. y Sabloff, P. L. W. (eds.), *The Emergence of Premodern States: New Perspectives on the Development of Complex Societies*, Santa Fe, NM, Santa Fe Institute Press, 2018.

6 ¿Cómo era el entorno?
Arqueología ambiental

La arqueología ambiental es una disciplina muy avanzada. Considera al animal humano como parte del mundo natural, interactuando con otras especies en el sistema ecológico o *ecosistema*. Es importante ver los yacimientos arqueológicos dentro de su marco y considerar los procesos geomorfológicos y biológicos en torno a ellos. En la actualidad se concibe el entorno como una variable, no como algo constante u homogéneo en el espacio y en el tiempo. Al comprender así el medioambiente, seremos capaces de entender la cambiante relación entre los seres humanos y el mundo que los rodea. Teniendo en cuenta nuestra preocupación por el cambio climático, una perspectiva a largo plazo de la respuesta humana a los cambios ambientales puede ser muy útil.

La reconstrucción del medioambiente es fundamental, porque, si hemos de entender el comportamiento de los individuos y de los grupos de los que formaban parte, es esencial que sepamos cómo era su mundo. El primer paso es establecer el marco cronológico y climático amplio. ¿En qué punto de la secuencia climática estuvo activo un yacimiento? Una vez definido este marco general, continuaremos con análisis más detallados, que suponen el examen de la evidencia de flora y fauna, especialmente la microfauna de insectos, roedores, etc., marcadores muy precisos de las condiciones que regían en un yacimiento determinado y de posibles cambios.

Por supuesto, el ser humano no ha estado siempre a merced de la naturaleza; frecuentemente su efecto sobre la misma ha sido demoledor, mediante la explotación o sobreexplotación de recursos, la introducción de cambios en la vegetación, la alteración de cursos de agua y la emisión de distintos tipos de elementos contaminantes.

Investigación del medio a escala global

El primer paso para determinar las características del entorno en el pasado consiste en observarlas globalmente. El cambio local apenas tiene sentido a no ser que lo comparemos con el trasfondo climático general. Dado que el agua cubre casi las tres cuartas partes de la Tierra, debemos comenzar examinando los datos climáticos del pasado que se pueden obtener de esta área. Es posible no solo excavar los pecios y yacimientos sumergidos, sino también extraer información del lecho marino para la reconstrucción del entorno en el pasado, en particular para los períodos más antiguos.

La evidencia del agua y del hielo

Los sedimentos del fondo oceánico se acumulan muy lentamente (unos pocos centímetros cada mil años) y en algunas zonas se componen principalmente de un cieno constituido por microfósiles, como las conchas de los foraminíferos del plancton. Al igual que en la estratigrafía arqueológica, se puede recrear el cambio de las condiciones ambientales en el tiempo estudiando las columnas sedimentarias extraídas del lecho marino y las fluctuaciones de las especies representadas, así como la morfología (forma física) de especies concretas a lo largo de toda la secuencia (vease cuadro, p. 225).

Se han extraído y estudiado miles de columnas de sedimentos marinos, dando unos resultados coherentes que constituyen un complemento de valor incalculable para los datos obtenidos en tierra firme (*vease infra*). En el Mediterráneo oriental, el análisis realizado por el oceanógrafo norteamericano Robert Thunell (1951-2018) de los foraminíferos de las muestras de sedimentos le ha permitido calcular la temperatura y salinidad (nivel de sal) de la superficie del mar en distintas épocas. Ha constatado que hace unos 18.000 años, a finales de la Era Glacial, la temperatura invernal era 6 °C más baja que la actual y la del verano 4 °C inferior. El mar Egeo era un 5‰ menos salobre que hoy, probablemente debido a que, por causa del frío, se desviaba al Egeo el agua poco salina procedente de los grandes lagos de agua dulce que había entonces en algunas zonas de la Europa central y la Siberia occidental.

Columnas de sedimentos marinos, de hielo y calentamiento global

La estratigrafía de los sedimentos del fondo oceánico se obtiene de muestras del lecho marino. Los barcos utilizan un «perforador de pistón» para extraer una fina columna de sedimentos de unos 10-30 m de longitud. La muestra se analiza luego en el laboratorio.

Las fechas de los distintos estratos de la columna se obtienen por radiocarbono, paleomagnetismo o por el método de las series del uranio (cap. 4). Los cambios de las condiciones medioambientales del pasado se deducen realizando dos tipos de pruebas en los fósiles microscópicos de unos diminutos organismos unicelulares, los foraminíferos, presentes en los sedimentos. Primero, los científicos estudian la presencia, ausencia y fluctuaciones de las especies de foraminíferos. Segundo, analizan con el espectrómetro de partículas las fluctuaciones del porcentaje de los isótopos estables 18 y 16 del oxígeno en el carbonato cálcico de las conchas de foraminíferos. Las variaciones discernibles mediante estas pruebas no solo reflejan cambios térmicos, sino también las oscilaciones de los glaciares continentales. P. ej., según aumentaba la masa de agua atrapada en los glaciares, disminuía en proporción el nivel del mar, con el consiguiente aumento de densidad y salinidad de los océanos, lo que modificaba la profundidad a la que vivían ciertos foraminíferos. También se incrementaba la proporción de oxígeno-18 del agua marina. Cuando los glaciares se fundían en los periodos cálidos, la proporción de oxígeno-18 disminuía.

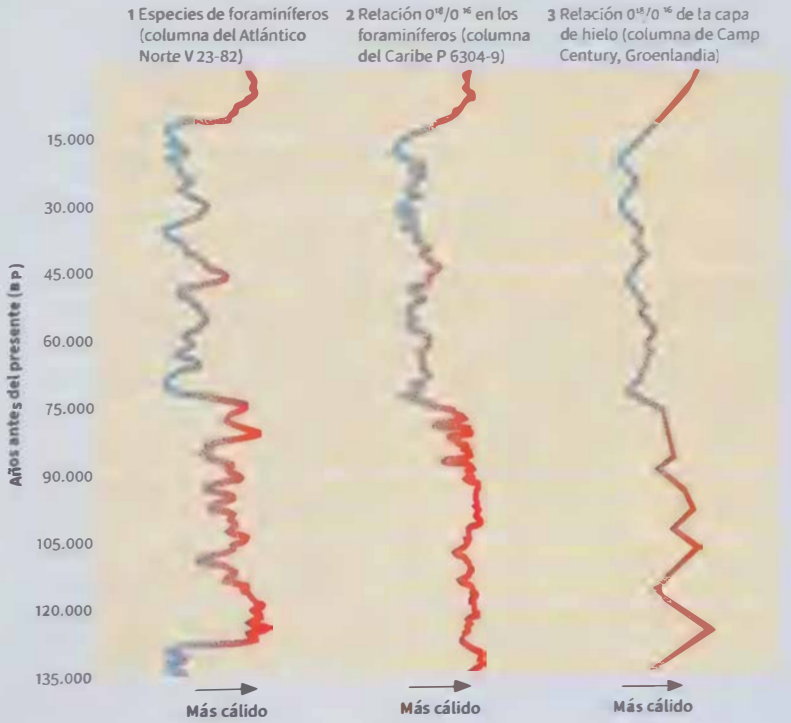
Una técnica parecida se emplea para extraer columnas de las actuales capas de hielo de Groenlandia y la Antártida. Aquí, las variaciones en la composición isotópica del oxígeno e hidrógeno a las distintas profundidades de la columna también proporcionan información sobre los antiguos cambios climáticos. Estos resultados concuerdan con los de las columnas de sedimentos marinos. Además, unos niveles elevados de carbono y metano (los «gases de efecto invernadero») indican periodos de calentamiento global.

Las sondas de hielo sugieren que la próxima era glacial debería iniciarse en unos 15.000 años; pero la actividad humana está alterando la estabilidad de nuestro clima, y las sondas muestran que la concentración actual de estos gases es la mayor de los últimos 440.000 años.

Las sondas reflejan cómo incluso aumentos mucho menores de los niveles de gases pueden ser seguidos de significativos aumentos de las temperaturas, y cómo la tasa actual de incremento de los gases de efecto invernadero es cien veces mayor que cualquiera de las reflejadas en estas sondas, que se remontan a medio millón de años atrás. Durante aquel periodo, los niveles de dióxido de carbono oscilaban entre 200 ppm (partes por millón) en eras glaciales y 280 ppm en fases interglaciales –desde los inicios de la Revolución Industrial, los niveles han aumentado hasta 375 ppm, lo que alarma a los científicos.

6.1 (Derecha) Fósiles microscópicos de las especies de foraminíferos *Globorotalia truncatulinoides*, que se enroscan hacia la izquierda en los periodos fríos y a la derecha en los cálidos.

6.2. (Debajo) Tres registros climáticos, de izquierda a derecha: los porcentajes de especies de conchas en una columna de sedimentos marinos; relación O^{18}/O^{16} en las conchas de una columna de sedimentos marinos; proporciones del oxígeno de una columna de hielo. La semejanza entre los registros da fe de la magnitud global de los cambios climáticos.



Las columnas marinas también proporcionan información climática mediante el análisis de las moléculas orgánicas de los sedimentos. Algunas de estas moléculas, y especialmente las llamadas lípidos grasos, pueden permanecer relativamente intactas, proporcionando indicios sobre el clima, debido a que las células modifican la composición grasa de sus lípidos según los cambios de temperatura. En condiciones frías, la proporción de lípidos no saturados en los organismos marinos se incrementa, con un aumento correspondiente de los lípidos saturados en condiciones cálidas. Las columnas de sedimentos marinos han mostrado variaciones en la relación entre los lípidos grasos saturados y los no saturados a lo largo del tiempo que, según el químico británico Simon Brassell y sus colegas alemanes, parecen coincidir con los cambios de la temperatura oceánica en el último medio millón de años, conocidos gracias a la **técnica de los isótopos de oxígeno.**

Con una técnica similar, se pueden obtener columnas de las capas estratificadas de hielo y, nuevamente, la comparación de los isótopos de oxígeno nos orienta sobre las oscilaciones climáticas. Los resultados obtenidos de Groenlandia y el Antártico, y de los glaciares de los Andes y el Tíbet, coinciden con los de las columnas de sedimentos marinos. La sonda de hielo de Vostok, en el océano Antártico, ha alcanzado una profundidad de 3.623 m, llegando hasta el 420.000 BP. La sonda EPICA (European Project for Ice Coring in Antarctica) alcanza los 3.200 m, llegando hasta niveles situados más allá de 740.000 años. La información ofrecida por los isótopos del oxígeno en las sondas GRIP (Greenland Ice Core Project) y GISP2 (Greenland Ice Sheet Project 2) muestra que la última glaciación tuvo varias fases frías de entre 200 y 500 años de duración, todas ellas caracterizadas por un comienzo abrupto, quizá de unas pocas décadas, y un final gradual. Al principio se pensó que las temperaturas de estas fases estarían unos 12-13 °C por debajo de las temperaturas actuales, pero los recientes análisis llevados a cabo en burbujas de antiguo gas metano atrapadas en el hielo han mostrado que las diferencias en las temperaturas serían el doble de severas. El último golpe de clima frío, entre 12.900-11.600 BP (sin calibrar), fue seguido por un calentamiento muy abrupto –la temperatura creció hasta 7 °C en Groenlandia en 50 años–. Las sondas muestran aumentos aún más violentos de las temperaturas, con increíbles incrementos de hasta 12 °C en solo uno o dos años. Los últimos 10.000 años han sido bastante estables, aparte del Periodo Cálido Medieval (*ca.* 950-1250 d.C.) y la Pequeña Era Glacial (*ca.* 1350-1850). Los resultados en los polos han sido confirmados por las sondas obtenidas en las alturas de los Andes y por los análisis de sedimentos y corales procedentes de otras regiones, que nos permiten conocer la respuesta de los trópicos (donde se halla la mitad de la superficie emergida y aloja a buena parte de su población) a estos cambios climáticos globales.

Los vientos de la antigüedad. Los isótopos también aportan datos sobre las precipitaciones. Y puesto que son las diferencias de temperatura entre regiones ecuatoriales y polares las que determinan el régimen de borrascas del clima, los análisis isotópicos pueden asimismo informar sobre los vientos de épocas diferentes. A medida que el aire se traslada desde latitudes bajas a regiones más frías, el agua que pierde en forma de lluvia o nieve es rica en el isótopo estable oxígeno-18 con respecto al vapor restante, más rico por tanto en el otro isótopo estable del oxígeno, el oxígeno-16. De esta forma, se puede calcular la diferencia térmica entre un lugar concreto y la zona ecuatorial a partir de la relación entre los dos isótopos en las precipitaciones de ese lugar.

Se han estudiado con esta técnica los porcentajes variables encontrados en las columnas de hielo de Groenlandia y el Antártico para los últimos 100.000 años. Los resultados demuestran que, durante los periodos glaciales, las diferencias de temperatura entre las regiones polares y ecuatoriales se incrementaron en un 20-25% y, por tanto, la circulación del viento debió haber sido mucho más violenta. Esto se ha confirmado en una columna de sedimentos marinos de la costa del África occidental, cuyo análisis permitió estimar la fuerza del viento en los últimos 700.000 años. Aparentemente, durante la Era Glacial, el «vigor» del viento era dos veces mayor que el actual, y su velocidad un 50% superior en las fases glaciales que en las interglaciales.

También se ha descubierto que, en los huracanes, las gotas de lluvia contienen más oxígeno-16 que la lluvia normal, y que esto deja huella en las estalagmitas y en los anillos de los árboles. Este método se ha empleado para identificar huracanes ocurridos en los últimos 200 años, y debería ser posible recurrir a estalagmitas más antiguas para establecer un registro de los huracanes desatados desde hace miles de años e identificar pautas, localizaciones e intensidad. Esta información puede ayudar a clarificar la relación entre el actual proceso de calentamiento global y los episodios meteorológicos extremos.

¿Por qué estudiar estos vientos del pasado? Por su papel desempeñado en la actividad humana. P. ej., se cree que un aumento de las tormentas pudo haber hecho que los vikingos abandonasen su ruta marítima del Atlántico norte a comienzos de una fase fría. De modo similar, algunas de las grandes migraciones polinesias del Pacífico sudoccidental durante los siglos XII y XIII d.C. parecen haber coincidido con el inicio de un breve periodo climático ligeramente más cálido, en el que pudieron haber sido poco frecuentes las tormentas violentas. Estas migraciones llegaron a su fin unos pocos siglos más tarde debido a la Pequeña Era Glacial, que pudo causar un aumento importante de la frecuencia de las tormentas. Si los polinesios hubiesen persistido en sus exploraciones, es factible que alcanzaran Australia y Tasmania desde Nueva Zelanda.

El Niño y el calentamiento global

Hace mucho que se conoce la naturaleza cíclica del clima, desde las estaciones del año hasta el crecimiento y decrecimiento, a mucho más largo plazo, de las grandes placas de hielo. Algunos de estos ciclos duran milenios. Los datos obtenidos de la sonda de hielo de Groenlandia GISP2 y de sedimentos marinos han desvelado numerosos ciclos, desde los de 40.000 y 23.000 años de duración causados por la inclinación y las oscilaciones del eje terráqueo, hasta los ciclos de 11.100, 6.100 y 1.450 años. El de 1.450 años también se refleja en los anillos de los árboles y parece coincidir con abruptas transformaciones climáticas. También puede estar relacionado con variaciones en la intensidad solar, aunque no es seguro.

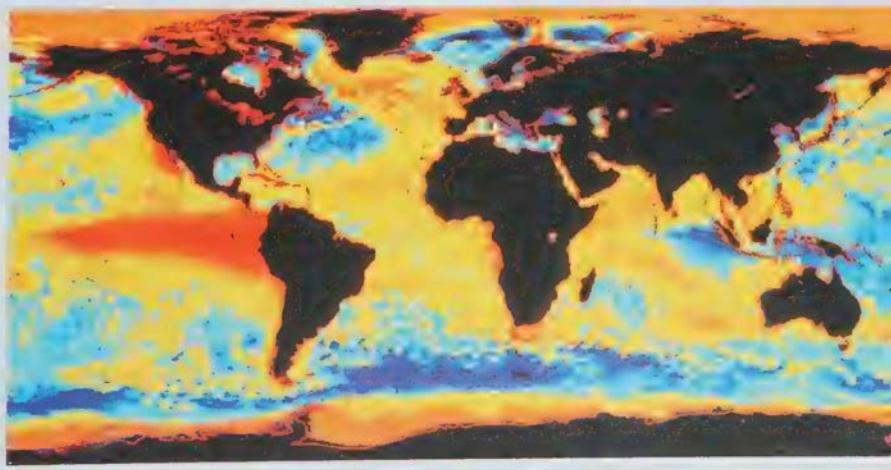
El más célebre de estos rápidos cambios es el calentamiento tropical del Pacífico o fenómeno de El Niño, llamado así porque se produce en torno a la Navidad. Está marcado por un debilitamiento de los vientos estacionales que, en condiciones normales, conducen las aguas superficiales cálidas desde la costa sudamericana del océano Pacífico hacia el oeste, permitiendo el ascenso de una corriente de agua fría procedente de las profundidades oceánicas. Esta incursión de aguas cálidas provoca la disminución o la emigración hacia el sur de los peces de aguas frías, afectando a la cantidad y distribución de los recursos marinos: especies tropicales de peces y crustáceos, así como algunos moluscos, invaden las costas peruanas durante la duración del fenómeno; el Pacífico occidental y los Andes se ven inmersos en la sequía, y las costas de Ecuador y Perú sufren lluvias torrenciales. En la India, los monzones se resienten, la sequía azota Australia y África, y las costas de California y México sufren graves tormentas.

El fenómeno de El Niño (ENSO, o El Niño/Southern Oscillation) muestra cómo incluso una redistribución de la temperatura superficial en los mares tropicales es capaz de afectar al clima de forma global. Se han recogido en la costa tropical occidental sudamericana evidencias geoarqueológicas y faunísticas que indican que la secuencia moderna de ENSO comenzó con un gran cambio climático hace unos 5.000 años (los yacimientos fechados hacia el 8.000 BP contienen predominantemente especies de aguas cálidas, mientras que los yacimientos posteriores al 5.000 BP contienen especies templadas). Se cree que el inicio del ciclo del ENSO puede haber influido en la aparición de la civilización en torno al océano Pacífico, especialmente en las costas de Sudamérica, puesto que las lluvias facilitarían la obtención de buenas cosechas, crecimiento demográfico y el desarrollo de sociedades más complejas.

Los datos obtenidos de los sedimentos del fondo del lago Pallcacocha, situado en los Andes ecuatorianos a una altitud de 4.000 m, han permitido elaborar un registro de temperaturas. Capas de colores claros, pobres en materia orgánica, se alternan con estratos oscuros y ricos en materia orgánica provocados por las lluvias torrenciales asociadas al fenómeno de El Niño. Los sedimentos confirman que este fenómeno no se produjo entre 12.000 y 5.000 años atrás: durante los últimos 5.000 años, el lago ha recogido lluvias extremas en episodios con entre 2 y 8 años de separación, que es la pauta seguida actualmente por el ENSO, mientras que, para los milenios anteriores, dichos episodios se producían con varias décadas de intervalo, con una separación máxima de hasta 75 años. Registros climáticos de periodos aún más antiguos, obtenidos de los corales del Pacífico occidental y de los sedimentos de los Grandes Lagos, muestran un funcionamiento del ENSO muy similar al observable en nuestros días –por lo que es evidentemente un fenómeno que aumenta y decrece en intensidad a lo largo de los milenios.

6.3 Esqueletos correspondientes a las víctimas de los sacrificios ejecutados en Huaca de la Luna, Moche, Perú, durante un episodio de El Niño producido entre finales del siglo VI y principios del VIII. Tras su sacrificio, fueron enterrados entre el barro de los muros de adobe de la Plaza-3-A, que resultaron barridos por las lluvias torrenciales asociadas a este fenómeno.

6.4 Fotografía de satélite (con coloración alterada) de las temperaturas oceánicas. La masa de agua cálida provocada por el fenómeno de El Niño puede apreciarse con claridad en el océano Pacífico, al oeste de Sudamérica.

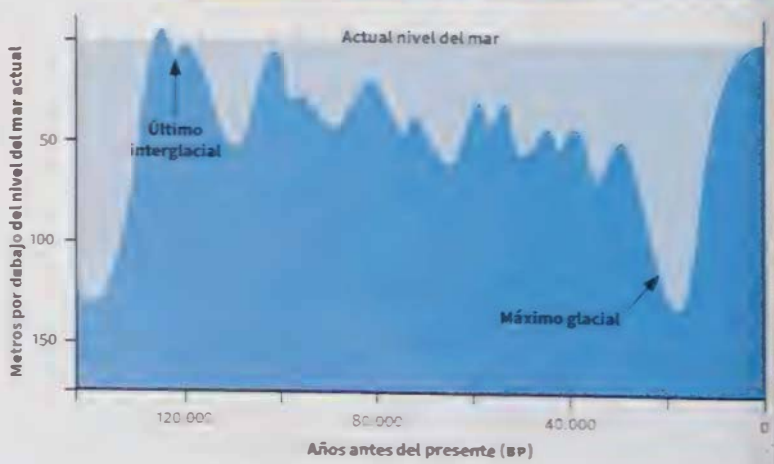


Las antiguas líneas de costa

Sin duda, la antigua vida en el mar es de interés para la arqueología, pero la información sobre el clima del pasado es de importancia, sobre todo, por lo que nos dice de sus efectos sobre la tierra y de los recursos que necesitaba el hombre para sobrevivir. El efecto climático más importante se refleja en la cantidad neta de tierra disponible en cada época, calculable estudiando las antiguas líneas de costa. Estas han cambiado constantemente a lo largo del tiempo, como se puede apreciar en las aldeas medievales del este de Yorkshire, que se han hundido a medida que el mar del Norte se abrió camino hacia el oeste y erosionó los acantilados. A la inversa, los sedimentos depositados por los ríos hacen retroceder al mar en ocasiones, creando tierras nuevas, como en Éfeso, puerto costero en época romana pero que hoy está a unos 5 km tierra adentro.

El estudio de piscifactorías romanas en la costa italiana prueba que el nivel del mar estaba hace 2.000 años 1,35 m por debajo del actual. Dado que, desde entonces, los procesos geológicos han subido el nivel de la tierra en 1,22 m, los 13 cm de desnivel restantes datarán del siglo XX, indicando una aceleración desde *ca.* 1900. Estos resultados coinciden con el aumento del volumen oceánico, causado por la fusión de los glaciares durante la era industrial.

Quienes investigan los periodos de tiempo del Paleolítico han de tener presente variaciones en las líneas de costa de mucha mayor magnitud. La expansión y contracción de los glaciares continentales dieron lugar a enormes y desiguales subidas y descensos del nivel del mar. Cuando la capa de hielo crecía, el nivel del mar bajaba a medida que el agua quedaba atrapada en los glaciares; cuando el hielo se fundía, el nivel subía de nuevo. Los descensos del nivel del mar dejaban al descubierto muchas veces pasos terrestres, como los que unen Alaska con el noreste de Asia o Gran Bretaña con el noroeste de Europa. Este fenómeno tuvo gran repercusión no solo en la colonización humana, sino en todo el medio, ya que la flora y la fauna de áreas aisladas o insulares se vieron afectadas de forma radical y, a menudo, irreversible. Entre Alaska y Asia se encuentra el estrecho de Bering, de tan escasa profundidad que un descenso de solo 46 m en el nivel del mar lo convertiría en un paso terrestre. Cuando la capa de hielo alcanzó su mayor extensión hace unos 18.000 años (el «máximo glacial»), se cree que el nivel marino era unos 120 m inferior al actual, lo que dio lugar no solo a un paso sino a una gran llanura, de 1.000 km de norte a sur, que ha sido denominada Beringia. Su existencia (y el grado en que pudo sostener la vida humana) es uno de los datos



6.5-6 Nivel del mar y pasos terrestres. Fluctuaciones generales del nivel del mar durante los últimos 140.000 años, con base en los datos obtenidos de los arrecifes de coral de la península de Huon, Nueva Guinea, y correlacionados con el registro isotópico del oxígeno de los sedimentos marinos (véanse pp. 136-137). El descenso del nivel del mar creó un paso terrestre entre Siberia y Alaska. En la fase más fría de la última glaciación (el «máximo glacial»), hace unos 18.000 años, el descenso del nivel del mar llegó a ser de 120 m.

principales en el debate sobre la ruta y fecha probables de la colonización humana del Nuevo Mundo (cap. 11).

La evaluación de las elevaciones y descensos del nivel del mar requiere estudiar las superficies terrestres sumergidas bajo la costa, así como las playas levantadas o colgadas existentes en zonas terrestres. Las **playas levantadas** son vestigios de antiguas líneas de costa con niveles relativamente más altos que los actuales y visibles, p. ej., en el litoral al norte de San Francisco (fig. 6.7). Sin embargo, la altura de una playa colgada respecto a la línea de costa actual no constituye, por lo general, un indicador claro de un nivel del mar antiguo. En la mayoría de casos, las playas se encuentran a un nivel más alto porque la tierra ha sido alzada por el **levantamiento isostático** o los **movimientos tectónicos**. El levantamiento isostático se produce cuando el peso del hielo disminuye al aumentar las temperaturas, como ocurre al finalizar una era glacial; por ejemplo, ha afectado a las líneas costeras de Escandinavia, Escocia, Alaska y Terranova durante la fase postglacial. Los movimientos tectónicos implican un desplazamiento de las placas que conforman la corteza terrestre; las playas levantadas del Pleistoceno Medio y Final del Mediterráneo son un ejemplo de estos movimientos. La interpretación de las playas levantadas en relación con el antiguo nivel del mar requiere, por tanto, de un especialista. Para el arqueólogo estas playas son importantes porque en ellas se han conservado y se pueden descubrir con facilidad los yacimientos costeros de épocas primitivas; en cambio, en zonas más bajas, estos mismos yacimientos habrían quedado cubiertos por la elevación del nivel del mar.

También debemos señalar de pasada que las erupciones volcánicas pueden afectar, en ocasiones, a las líneas de costa. P. ej., debido a la erupción del año 79 d.C., las antiguas playas de Pompeya y Herculano están ahora a 1,5 km del mar, y su antiguo litoral está sepultado bajo lava y fango volcánicos. En la costa noreste de Escocia, a una altitud de 8 o 9 metros sobre el nivel del mar, la presencia de una capa de arena marina blanca sobre los niveles de ocupación mesolítica a principios del octavo milenio BP parece indicar que la zona fue azotada por un tsunami hace unos 8.000 años.

6.7 Playas levantadas de la costa de California al norte de San Francisco. Estas playas suelen estar a mayor altura debido al levantamiento isostático del continente (véase fig. 6.8).

6.8 Principios del levantamiento isostático. Cuando el nivel del mar es bajo y el agua queda aprisionada en los glaciares continentales, la tierra cubierta por las capas de hielo se hunde bajo su peso. Cuando los glaciares se funden, el nivel del mar asciende, pero también lo hace la masa continental en aquellas zonas que antes estuvieron hundidas.

Localización de las superficies terrestres sumergidas. La topografía de las llanuras costeras sumergidas se puede realizar mar adentro mediante el sondeo acústico o el **analizador de ondas sísmicas**, una técnica muy afín a la primera que, a una profundidad de 100 m, puede alcanzar una penetración de más de 10 m en el lecho marino. Estos aparatos acústicos son similares a los utilizados en la localización de yacimientos (cap. 3). Aplicando estas técnicas en la bahía situada frente al yacimiento de la cueva de Franchthi, Grecia, los geomorfólogos Tjeerd van Andel (1923-2010) y Nikolaos Lianos descubrieron que el bajío central de la bahía era plano, con una serie de pequeños escarpes (antiguas posiciones de la línea costera) localizados a diversas profundidades, hasta llegar a uno situado a 118-120 m que señalaba el litoral del glaciar final. A partir de esta prospección ha sido posible reconstruir la línea de costa de toda la secuencia representada por la ocupación prehistórica de la cueva (hace 23.000-5.000 años). Como veremos (cuadro, pp. 254-255), este tipo de reconstrucción permite comprender los cambios en la explotación de recursos marinos y saber, mediante la observación de los moluscos presentes hoy en los diversos entornos de la zona, de qué especies se disponía para el consumo y la ornamentación en épocas diferentes. La ausencia de conchas marinas en los depósitos de la cueva antes de hace unos 11.000 años refleja la distancia con la línea de costa en aquel momento. Luego, la línea de costa se fue acercando paulatinamente al yacimiento y las conchas se fueron hacien-

6.9 Cueva de Franchthi, Grecia. Reconstruyendo las profundidades del lecho marino en las proximidades de Franchthi y correlacionandolas con las fluctuaciones conocidas del nivel del mar (figs. 6.7-8), Van Andel y su equipo elaboraron este mapa de los cambios locales en la linea de costa.

do más comunes en los depositos de ocupacion. Durante la elevación del nivel del mar, a finales de la Era Glacial, se habria anegado casi medio kilometro de tierra cada mil años, mientras que, en los 8.000 años siguientes, la superficie cubierta por el agua se habria reducido a menos de 100 m en el mismo intervalo. Hoy, Franchthi esta a pocos metros del mar.

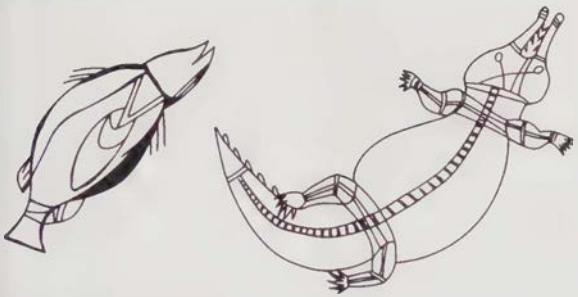
Playas levantadas y concheros. Las playas levantadas suelen consistir en zonas de arena, guijarros o dunas que contienen algunas veces conchas marinas o basureros compuestos por conchas o huesos de animales marinos utilizados por el hombre. La localización de estos basureros puede ser un indicio preciso de las antiguas lineas de costa. P. ej., en la bahia de Tokio, los concheros del periodo Jomon (véase cuadro, pp. 296-297) señalan la posicion del litoral en el momento de mayor elevacion del nivel del mar (hace 6.500-5.500 años) cuando, debido a los movimientos tectónicos, el mar estaba entre 3 y 5 m por encima del nivel actual. El analisis de las conchas realizado por Hiroko Koike confirma los cambios en la topografia marina, ya que solo aparecen especies subtropicales de moluscos durante esta «fase maxima», indicando una temperatura del agua mas elevada.

Algunas veces, las playas pueden aparecer no en una estratigrafia vertical sino horizontal. En Cape Krusenstern, Alaska, una serie de 114 terrazas antiguas, de hasta 13 km de longitud, forman una peninsula que se extiende hasta el mar de Chukchi. En 1958, J. Louis Giddings (1909-1964) comenzo a trabajar en este lugar, y sus excavaciones bajo el cesped helado que cubre ahora esta cadena dieron a conocer asentamientos y enterramientos datados desde la prehistoria hasta los tiempos historicos. Descubrió que la gente habia abandonado las sucesivas playas a medida que los cambiantes fenomenos oceanicos daban lugar a una nueva linea de costa. La linea actual es la Playa 1. La cadena de dunas mas antigua (n.º 114) se encuentra a unos 4,8 km tierra adentro. De este modo se estratificaron horizontalmente seis milenios de ocupación, con poblamiento del siglo XIX d.C. en la Playa 1, material del Thule Occidental (1000 d.C., aprox.) unas cinco playas hacia el interior, material Ipiutak (hace 2.000-1.500 años) en torno a la Playa 35, una aldea de la Cultura de los Antiguos Balleneros (hace unos 3.700 años) en la Playa 53, etcetera.

Arrecifes de coral. En las regiones tropicales, los arrecifes de coral fosilizado proporcionan datos similares a los de las playas levantadas. Como el coral crece en la parte superior del agua y se extiende mas o menos al nivel del mar, señala la posicion de las lineas de costa anteriores y sus organismos dan informacion sobre el entorno marino local. P. ej., la peninsula de Huon, Papua-Nueva Guinea, posee una secuencia costera que abarca una serie escalonada de terrazas de coral levantadas, originadas por un alzamiento de la costa junto con un descenso del nivel del mar durante las fases frias del glaciar. Los cientificos John Chappell (1940-2018) y Arthur Bloom (1928-2017), entre otros, estudiaron mas de 20 complejos de arrecifes en la peninsula de Huon fechados en unos 250.000 años de antigüedad y calcularon el nivel de mar en épocas diferentes: p. ej., se comprobo que hace 125.000 años era 6 m mas elevado que el actual, hace 82.000 años 13 m más bajo y hace 28.000 años 41 m inferior. Las mediciones de los isotopos del oxigeno ofrecen información complementaria sobre la expansión y contracción del glaciar. Se ha corroborado que estos resultados coinciden en gran medida con los de formaciones similares de Haiti y Barbados.

Arte rupestre y lineas de costa. Una técnica interesante, no solo para proporcionar datos de las lineas de costa sino para dar informacion del cambio en entornos costeros, es el estudio del arte rupestre ideado por George Chaloupka (1932-2011) para el norte de Australia. A medida que el mar ascendia, daba lugar a cambios en las plantas y animales locales que, a su vez, producian modificaciones en la tecnologia, todo lo cual parece reflejarse en el arte de la zona. Las deducciones acerca de las variaciones en el nivel del mar han contribuido a establecer la cronologia de estas manifestaciones artisticas.

El periodo Pre-Estuario de Chaloupka, que coincide en gran medida con el cenit de la última glaciación, representa especies no marinas, incluidas varias que han sido interpretadas como animales extinguidos actualmente.



6.10 Perca gigante y cocodrilo de agua salada representados en el arte rupestre del norte de Australia.

En el periodo Estuario (que comienza hace 6.000 o 7.000 años, en la época en que la subida postglacial del nivel del mar había cesado) encontramos imágenes de especies nuevas como la perca gigante y el cocodrilo de agua salada, cuya presencia se puede explicar por la invasión del agua del mar que anegó en parte los valles y ensenadas poco profundos, dando lugar a un entorno de marisma salada. Al mismo tiempo, otras especies, como los marsupiales pequeños, que habían ocupado anteriormente las llanuras preestuarias, se trasladaron ahora tierra adentro y desaparecieron del arte costero, al igual que el bumerán, el arma que el hombre utilizaba para cazarlos. Finalmente, el Periodo de Agua Dulce (hace unos 1.000 años) trajo consigo otro gran cambio medioambiental, al surgir pantanos de agua dulce que sostenían especies de aves acuáticas y nuevas plantas alimenticias como el lirio y el arroz silvestre, que fueron representadas en el arte rupestre.

Todas estas fuentes nos proporcionan una gran cantidad de información sobre las antiguas líneas de costa. Pero debemos comprender que la mayor parte de esta información solo es aplicable a regiones concretas. Establecer correlaciones para áreas más amplias no es fácil; las fechas carecen de consistencia y existen discrepancias entre los datos recogidos en distintas regiones del mundo.

Este es un problema habitual en los estudios paleoclimáticos: los acontecimientos no siempre se producen a la vez en todas las regiones. Sin embargo, se ha tratado de generar síntesis paleoclimáticas significativas a nivel mundial; un ejemplo importante es el proyecto CLIMAP, uno de los primeros estudios de la temperatura de la superficie del mar en distintas partes del globo y en épocas diferentes, basado en resultados obtenidos con muchas de las técnicas aquí mencionadas.

El estudio del paisaje: la geoarqueología

Una vez establecida *grosso modo* la cantidad de tierra disponible para la ocupación humana en épocas distintas, debemos considerar ahora los métodos utilizados para determinar sobre el terreno los efectos del cambio climático. La geoarqueología es una disciplina que emplea los conceptos y los métodos de las ciencias de la tierra para examinar los procesos de formación de suelos y las pautas sedimentarias.

Hoy sería imposible analizar un yacimiento sin una investigación minuciosa de sedimentos y del paisaje circundante. El objetivo es hacer una reconstrucción lo más completa posible del área local y encajarla en el contexto regional, a fin de poder determinar el entorno al que se enfrentaron sus habitantes en épocas distintas y hacernos así una idea de la posible desaparición de yacimientos por erosión, enterramiento bajo los sedimentos o inundación.

Además, es vital saber qué le sucedió a un paisaje antes de especular sobre las posibles razones del cambio y sobre cómo se adaptó el hombre. Ciertos cambios del paisaje son evidentes para el arqueólogo. Así ocurre, p. ej., en aquellos casos en los que se ven antiguos canales de riego en áreas actualmente desérticas, o cuando se observan pozos en la superficie debido a la erosión masiva de los sedimentos circundantes, o allí donde las erupciones volcánicas han cubierto la tierra con capas de ceniza o lava.

Paisajes glaciares

Algunos efectos del cambio climático global sobre el paisaje fueron producidos por la formación de glaciares. El estudio de los movimientos y extensión de antiguos glaciares se basa en las huellas dejadas en zonas como la región de los Grandes Lagos, los Alpes o los Pirineos. En ellas se observan los característicos valles en forma de U, rocas desgastadas y estriadas, y, en los límites de la expansión del glaciar, los llamados depósitos morrénicos que suelen contener rocas arrastradas por el hielo (conocidas como derrubios glaciares). En algunas regiones, la última glaciación eclipsó las huellas de sus predecesoras.

Algunos ejemplos de fenómenos característicos de la Era Glacial pueden observarse donde hay ahora glaciares, en Alaska o Suiza. Igualmente, la riqueza de las actuales áreas periglaciares (cuyo suelo, en parte, se encuentra congelado permanentemente en una capa de permafrost) nos da una idea de los recursos existentes en zonas limítrofes con los glaciares antiguos. La distribución de fenómenos periglaciares como las **cuñas de hielo fósil** ofrecen una guía de las condiciones climáticas en el pasado, ya que es necesaria una temperatura media anual de -6 °C a -9 °C para su formación; se producen cuando el suelo se hiela y se contrae, abriéndose grietas en el permafrost que se llenan de hielo. Son testimonios del enfriamiento climático en el pasado y de la profundidad del permafrost.

Varvas

Los profundos lagos que rodeaban a los glaciares escandinavos recibían depósitos anuales de sedimentos tras el deshielo de la primavera. Los estratos gruesos representan años cálidos, con un aumento de la fisión del glaciar, y las

6.11 Paisaje glaciar: el valle en U, en las montañas de San Juan, Colorado, formado por lentas masas de hielo en el transcurso de miles de años, es una estructura típicamente glaciar.

6.12 Glaciares actuales: como un gran río de hielo, el glaciar Aletsch tiene una longitud aproximada de 23 km y ha trasladado rocas y otros desechos, conocidos como «morrenas».

6.13 Vista aérea del profundo meandro conocido como Horseshoe Bend en el río Colorado, Arizona. En algunas regiones, se han utilizado cauces secos de meandros para elaborar una cronología local.

capas finas indican condiciones frías. Además de proporcionar datos cronológicos, las varvas suelen contener polen que, como veremos, completa la información climática inherente a los sedimentos. Desgraciadamente, las varvas son de uso restringido fuera de Escandinavia, ya que la mayoría de los lagos son poco profundos y otros factores, como las tormentas violentas, pueden alterar sus sedimentos y crear varvas nuevas. También podemos extraer información climática de la composición de los isótopos estables del oxígeno presentes en los sedimentos que componen las varvas –p. ej., en Deep Lake, Minnesota, las varvas han mostrado un enfriamiento hace entre 8.900 y 8.300 años.

Ríos

Lo anterior se refiere al agua helada y a la inmóvil: pero ¿cuáles son los efectos de las corrientes de agua en el paisaje? Los ríos tienden a ser áreas en rápida transformación, a causa de la erosión y la deposición de sedimentos en sus cursos y desembocaduras. La reconstrucción de los paisajes antiguos en torno a ríos importantes es valiosa para la arqueología, ya que estos entornos suelen ser focos de poblamiento humano. En ciertos casos, como el del Nilo, el Tigris y el Éufrates o el Indo, sus llanuras fluviales resultaron fundamentales para el nacimiento de la agricultura de regadío y la civilización urbana.

Muchos ríos llegaron incluso a cambiar su curso. El cauce del Indo no está encajado en una llanura aluvial como la mayor parte de los ríos y, por tanto, tiende a cambiar su curso de vez en cuando. El Indo inferior es poco profundo, con una pendiente suave y, de este modo, deposita grandes cantidades de material aluvial en su cauce, lo que eleva su lecho sobre el nivel de la llanura circundante, desbordándose a menudo y cubriendo grandes extensiones de tierra con sedimentos fértiles, un factor vital para las primeras actividades agrícolas y las primeras sociedades urbanas de la región, p. ej. en Mohenjodaro.

De modo similar, el valle inferior del Mississippi está cubierto de huellas de cambios en sus meandros durante un largo periodo. Los cauces abandonados han sido localizados mediante el estudio topográfico y la fotografía aérea (cap. 3), para el periodo del 1765-1940 d.C. Con esta información se ha elaborado un patrón de los cambios en los meandros, con intervalos de 100 años, para los últimos 2.000 años. Al igual que en las líneas de costa en Alaska (*véase supra*), esta secuencia ha permitido crear un esquema cronológico que permite datar los yacimientos junto a cauces abandonados concretos.

Yacimientos en cuevas

Otro tipo de cauces abandonados son las cuevas calizas, yacimientos cuya importancia para la arqueología (conservan gran variedad de datos relativos a la actividad humana, el clima y el entorno locales) es inestimable.

Las cuevas y abrigos rocosos, aunque de enorme interés arqueológico, son, no obstante, casos especiales. Su importancia como núcleos habitacionales siempre ha sido exagerada en los estudios de la prehistoria en detrimento de los yacimientos al aire libre, peor conservados. ¿Qué podemos aprender del gran mundo al aire libre en el que el hombre ha pasado la mayor parte de su tiempo?

Sedimentos y suelos

El estudio de los sedimentos y los suelos puede darnos mucha información sobre las condiciones existentes cuando se formaron. Los restos orgánicos que pueden contener serán considerados en apartados posteriores dedicados a las plantas y animales, pero el propio suelo proporciona una gran variedad de datos sobre la meteorización y, por tanto, sobre los tipos de suelos del pasado y el uso de la tierra.

La geomorfología incluye especialidades como la **sedimentología**, que abarca, a su vez, la petrografía (la descripción detallada de las rocas) y la granulometría (medida de los granos minerales) sedimentarias. Estas se combinan para generar un análisis detallado de la composición y textura de los diferentes sedimentos, desde las texturas gravosa y arenosa, que drenan el agua con facilidad, hasta la arcillosa, que retiene el agua; el tamaño de las partículas de los sedimentos, que pueden ser guijarros, arenas o limos; y el grado de consolidación del sedimento, que abarca desde el desagregado al compactado. En algunos casos, la orientación de los guijarros nos da alguna pista sobre la dirección del flujo de una corriente, de la pendiente o de los depósitos glaciares. Como veremos en los caps. 8 y 9, la **técnica de difracción de rayos X** se puede utilizar para identificar minerales de arcilla concretos y el lugar específico de procedencia de un sedimento.

La micromorfología de suelos –el uso de técnicas microscópicas para el estudio de la naturaleza y la organización de los componentes de los suelos– se está convirtiendo en una técnica cada vez más importante. Primero, se extrae un bloque intacto de relleno de un contexto conocido y se consolida con resina, para posteriormente extraer de él una sección fina. Esta se examina con un microscopio de luz polarizada. La secuencia de formación observada puede ofrecernos una información acerca de la historia del paisaje en el que se integra el yacimiento que puede no estar disponible por otros procedimientos. Las características observables pueden dividirse en tres categorías fundamentales: las relacionadas con el origen del sedimento, las que revelan los procesos de formación de los suelos y las que son producto de la acción humana, sea deliberada o accidental, porque, como descubrió el arqueólogo Karl Butzer (1934-2016), es posible apreciar huellas micromorfológicas de la acción humana sobre los suelos y los sedimentos.

Butzer distingue tres tipos de depósito cultural. Los *depósitos culturales primarios* son aquellos que se acumulan en la superficie como consecuencia de la acción humana

Sedimentación en cuevas

Los sedimentos que constituyen los suelos de las cuevas se componen de materiales arrastrados por el aire, el agua, los animales y el hombre. Un corte transversal del suelo de una cueva o abrigo rocoso suele presentar una serie de estratos cuyo contenido puede indicar cambios térmicos en el tiempo. P. ej., las filtraciones de agua pueden desprender y romper fragmentos de formas redondeadas de los muros y del techo, un tipo de meteorización asociado con climas cálidos y húmedos. En condiciones frías, el agua de las grietas de la roca se hiela y el aumento de volumen presiona la superficie del nivel rocoso, que se puede disgregar en fragmentos angulosos y de bordes afilados de unos 4-10 cm de longitud. Así, después de fases sucesivas de deshielo y congelación se producen niveles alternantes de fragmentos redondeados y angulosos («esquirlas de roca») cerca de la entrada de las cuevas y en los abrigos.

Aunque hay otras posibles causas, como terremotos o la acción de los microbios, se suele aceptar que un estudio del tamaño de los fragmentos puede proporcionar información sobre fluctuaciones medioambientales. En la cueva de Cave Bay, Tasmania, la arqueóloga australiana Sandra Bowdler atribuyó la gran acumulación de detritos irregulares del techo, de hace unos 18.000 a 15.000 años, a los efectos de las cuñas de hielo durante la última glaciación. En la cueva superficial del abrigo de Colless Creek, en el Queensland tropical, los evidentes cambios en los sedimentos que se detectan durante los 20 milenios de ocupación de la misma parecen deberse a fluctuaciones de las precipitaciones: los niveles inferiores (de hace más de 18.000 años) estaban compactados y habían sido modificados por el movimiento del agua, lo que hace pensar en un clima más húmedo.

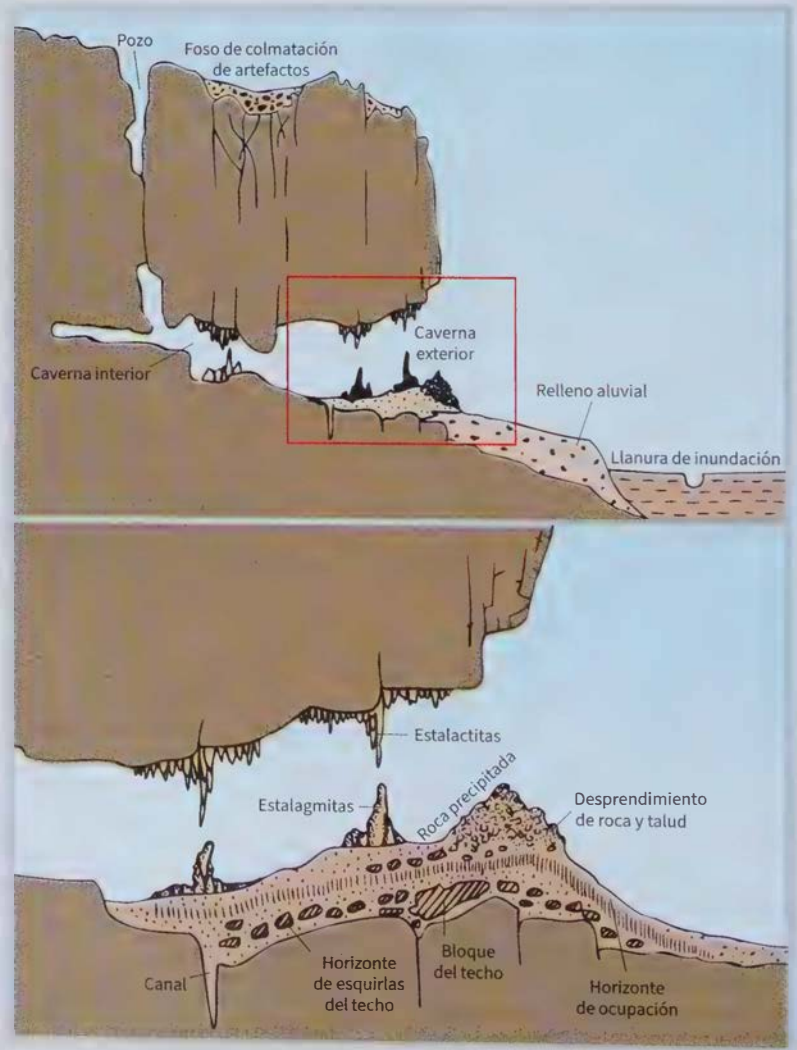
El análisis en la práctica

El primer paso es el examen visual. Deben tomarse muestras de varias zonas de la cueva, dada la importante variación que pueden presentar (p. ej., un hogar grande puede haber ejercido una considerable influencia en la temperatura de una pared en algún momento). La criba y posterior examen en el laboratorio del tamaño de las partículas, el color y textura del sedimento, permiten modificar o ampliar la valoración inicial. Generalmente se observan y retiran todos los bloques de más de 100 mm; luego se pasan los restantes por una serie de tamices y se clasifican en bloques, gránulos, grava y arena/limo/arcilla. Cuantos más bloques y gránulos haya en un nivel, más intenso sería el frío en aquella época.

Algunos investigadores, como el arqueólogo francés Yves Guillien (1903-1985), han insistido en la necesidad de realizar experimentos en la roca caliza de una cueva antes de tratar de interpretar su relleno. La simulación en el laboratorio de las sucesiones naturales de congelación/fusión dan una idea de la friabilidad de la roca bajo el tipo de condiciones climáticas que motivaron la ruptura natural.

Estalagmitas y estalactitas

Las cuevas poseen a menudo niveles de estalagmitas y de rocas precipitadas (travertino), depositadas por el agua, que recogen el carbonato cálcico en solución a medida que pasa por la caliza. Estos niveles suelen ser indica-



6.14 Perfil general y detallado de un hipotético yacimiento en cueva.

dores de fases climáticas templadas y también, a veces, de condiciones de humedad.

Las estalagmitas y estalactitas (conocidas conjuntamente como «espeleotemas») pueden servir incluso para determinar con precisión el clima antiguo, mediante la técnica de los isótopos del oxígeno. En un corte transversal, los espeleotemas presentan una serie de anillos concéntricos de crecimiento fechables por radiocarbono. Cada anillo conserva la composición isotópica del oxígeno del agua que lo formó y, por tanto, de la temperatura atmosférica y las precipitaciones medias del momento en que fue depositado. Dado que la fuente primordial de lluvia es la superficie del mar, este método es un complemento potencialmente valioso de las columnas de sedimentos oceánicos.

El estudio de un fragmento de estalagmita de 1,2 m de longitud, procedente de la cueva de Wanxiang (provincia de Gansu, China), ofrece un registro cronológico muy preciso de sutiles variaciones en los isótopos de oxígeno que reflejan los cambios en el régimen de precipitaciones durante los últimos 1.810 años. Esto demostró que las dinastías Tang (618-907 d.C.), Yuan (1279-1368) y Ming (1368-1644) terminaron tras varias décadas de abrupta caída en la actividad de los monzones, lo que probablemente desembocó en malas cosechas de arroz y el consiguiente malestar social.

Dado que el ritmo de deposición por cm^2 del carbonato cálcico en los espeleotemas puede ser mucho más rápido que en los sedimentos del fondo marino, este método puede permitir la obtención de perfiles térmicos más detallados que las sondas marinas: de hecho, se piensa que es posible detectar en ellos cambios en la temperatura de apenas 0,2 °C.

Hielo en cuevas

La información procedente de las columnas de sedimentos polares (p. 226) aporta escaso conocimiento de la histórica climática de las regiones templadas, pero algunas de sus cuevas contienen secuencias de capas de hielo que pueden ser útiles. Su estudio es difícil, dado que la deposición puede ser anual o estacional y su cronología incierta, pero los sedimentos presentan a veces restos orgánicos (hojas, insectos) fechables por radiocarbono. Estos archivos constituyen un prometedor objeto de estudio para el futuro.

(p. ej., capas de ceniza en suelos domésticos). Los *depósitos culturales secundarios* son depósitos primarios que han sufrido algún tipo de modificación, por desplazamiento físico o por el cambio de uso del área en que se encuentran. Los *depósitos culturales terciarios* son aquellos completamente retirados de su emplazamiento original, siendo quizá reutilizados luego (p. ej., como relleno de una terraza).

La micromorfología de suelos puede obtener resultados positivos en dos áreas cruciales. Primero, puede ayudar a la reconstrucción de los paisajes humanos antiguos, tanto a escala regional como a nivel de yacimiento. Las consecuencias de la puesta en cultivo de los terrenos o la desforestación pertenecen a esta área de estudio. En segundo lugar, puede servir como auxiliar a la arqueología contextual.

La micromorfología ha demostrado ser muy útil a la hora de distinguir entre sedimentos *in situ* y aquellos que ya no están en su situación original, y también entre aquellos afectados por el hombre y los que solo han recibido influencias naturales. El estudio de estas delgadas secciones ha permitido, p. ej. en depósitos en cuevas, distinguir entre acumulaciones naturales y culturales que de otra manera serían muy difíciles de diferenciar. La ausencia o presencia de indicios de intervención humana también puede ser muy informativa –p. ej., demostrando que unos artefactos no se encuentran en su contexto primario–. La técnica exige una colección completa de muestras, que permita comparaciones entre situaciones reales, experimentales y arqueológicas.

Las actividades humanas que pueden reconocerse gracias a las señales micromorfológicas dejadas en suelos y sedimentos son múltiples. P. ej., teóricamente, la obtención y estudio de estas delgadas secciones en un asentamiento debería hacer posible distinguir entre los hogares situados al aire libre y los situados en el interior de los edificios, las zonas de cocina y comida, y las áreas de actividad, almacenamiento y paso. La arqueóloga medioambiental Wendy Matthews se encuentra desarrollando una detallada investigación geomorfológica de los depósitos de los suelos de las estructuras presentes en cuatro yacimientos neolíticos de Oriente Próximo. Esta investigación ha permitido conocer el uso de los espacios en ciertos edificios, tanto antes como después de su abandono. Estudiar la totalidad de un yacimiento por este procedimiento es tarea imposible, por lo que el excavador deberá decidir de qué suelo extraer muestras y qué contextos son los más representativos para su análisis. Hoy, la micromorfología es una parte integral del proceso de excavación.

Un número creciente de arqueólogos han adquirido la suficiente experiencia de campo como para realizar una valoración básica de los sedimentos sobre el terreno, aunque un análisis completo exige análisis con material especializado en el laboratorio. Simplemente frotando un poco de sedimento seco entre los dedos y comprobando luego su plasticidad humedeciéndolo y enrollándolo en la palma

de la mano se puede llegar a descubrir muchas cosas. Pero es esencial contar con un experto para realizar estimaciones más precisas. También son fundamentales las descripciones exactas y uniformes del color del suelo. Para ello lo normal es utilizar las Cartas Munsell de Colores (también empleadas para describir los estratos arqueológicos).

El análisis preciso de la textura de un suelo poco firme supone el uso de una serie de cribas o tamices, con un tamaño de las mallas que va de los 2 a los 0,06 mm, con el fin de separar los distintos tipos de partículas, y de un hidrómetro y de técnicas sedigráficas (que determinan la densidad de los líquidos) para cuantificar las proporciones de cieno y arcilla contenidas en el suelo/sedimento. La aplicación de técnicas micromorfológicas o **análisis de lámina delgada** permiten obtener resultados similares. El estudio de la textura del suelo ofrece información sobre los tipos de suelo, los usos potenciales y su susceptibilidad a la erosión, especialmente cuando se combina con datos micromorfológicos e hidrológicos. Todas estas técnicas contribuyen al estudio de la historia de los paisajes.

Una técnica para el análisis minucioso de los sedimentos, desarrollada antes de la Segunda Guerra Mundial y consistente en aplicar una película de goma o «laca» a la estratigrafía, se ha visto notablemente mejorada con el empleo de los modernos materiales. En el campamento al aire libre del Paleolítico Superior de Pincevent, cerca de París, Michel Orliac ha aplicado una fina película de látex sintético (de 1,5 kg/m²) a un perfil liso y cuidadosamente limpio. Al secarse, el látex conserva una imagen de la estratigrafía, más fácil de examinar en detalle que el original. En efecto, la impronta, consistente en una fina capa de sedimento que se adhiere al látex, revela mucho más que lo que se puede distinguir en el perfil original. Tras haberla retirado, la impronta se puede almacenar extendida o enrollada, permitiendo así al arqueólogo guardar o exponer un registro fiable de un perfil del suelo.

Los análisis de suelos y sedimentos pueden proporcionar datos sobre los procesos de deposición y erosión en el pasado. P. ej., se ha estudiado en profundidad cómo se han erosionado los sedimentos de las laderas hasta acumularse en el fondo de los valles en los países mediterráneos, donde el proceso dio lugar a cambios de asentamiento. Las granjas de las laderas fueron abandonadas como consecuencia de la desaparición del suelo, a la vez que aumentaba el poblamiento en el fondo de los valles. Los análisis sedimentarios hacen pensar que el mal uso del entorno en ciertas zonas del Mediterráneo se remonta a cinco milenios, al menos hasta el Bronce Inicial. P. ej., en Chipre, una combinación de desforestación, agricultura intensiva y pastoreo desestabilizó la frágil capa del suelo de las laderas en el Bronce Inicial y condujo a la rápida colmatación sedimentaria de los valles costeros. En el sur de la Argolida, un proyecto dirigido por Tjeerd van Andel, Curtis Runnels y sus colegas, ha dado a conocer al menos cuatro

Doggerland

Las aguas del mar del Norte cubren un paisaje prehistórico cuya extensión supera la del Reino Unido, pero que fue quedando progresivamente sumergido entre el 18.000 y el 5000 BP como consecuencia del aumento del nivel del mar causado por el aumento de las temperaturas globales. Esta enorme llanura se extendía desde el Canal de la Mancha hasta casi alcanzar la costa noruega. Con una rica fauna –los barcos holandeses «pescan» huesos de mamut y otras especies glaciales cada año– es muy probable que estuviese densamente ocupada entre el Paleolítico Superior y el Mesolítico.

Hasta época reciente, era poco lo que se sabía sobre la arqueología de esta región. En 1931, un barco pesquero encontró un arpón mesolítico de hueso encastrado en un bloque de turba, y el análisis de la turba confirmó que en época mesolítica esta zona constituía tierra firme. En 1998, la arqueóloga británica Bryony Coles compiló toda la información arqueológica disponible sobre el mar del Norte y produjo una serie de mapas hipotéticos de la

6.15 Doggerland *ca.* **15.000 a.C. (abajo), 3.000 años después de comenzar el deshielo de placas glaciares. El Rin y el Támesis eran a la sazón afluentes del Río del Canal. El Elba atravesaba Doggerland en dirección a la Trinchera noruega.**

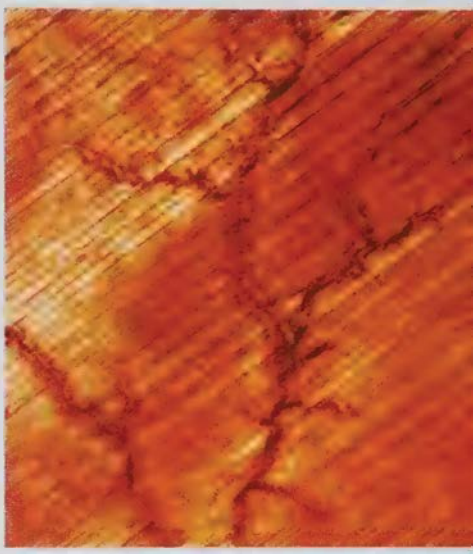
6.16 (Pág. opuesta, abajo a la izq.) Hacia el 8000 a.C., el aumento del nivel del mar comenzaba a perfilar la forma actual de Albión.

6.17 (Pág. opuesta, abajo a la dcha.) Para el 6000 a.C., el Canal de la Mancha y el mar del Norte ya separan Gran Bretaña del continente; se forma asimismo Dogger Island, isla que, para el 5000 a.C., también se verá tragada por el mar.

zona, a la que llamó Doggerland, por el Dogger, el enorme banco de arena al sur del mar del Norte. No obstante, desde el punto de vista arqueológico, esta región seguía siendo una gran desconocida.

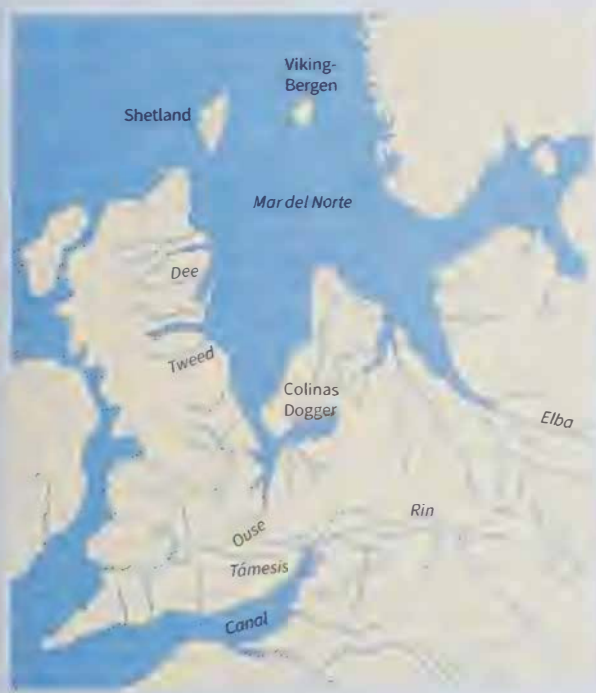
Desde entonces, sin embargo, los investigadores de la Universidad de Birmingham, con Vince Gaffney a la cabeza, repararon en que la información sísmica recogida durante las prospecciones petrolíferas del mar del Norte podía ser empleada para identificar rasgos enterrados bajo el mar. El análisis de la información correspondiente a unos 43.000 km² les permitió elaborar un mapa de una extensión similar a la de la actual Holanda, en el que se recogían colinas, ríos, arroyos, lagos y líneas de costa. Sobre estos resultados iniciales, es posible deducir las zonas de habitación más probables y así proyectar la prospección detallada de las mismas. Desafortunadamente, el trabajo con diversos dispositivos por control remoto es caro, y los mapas no son aún lo suficientemente detallados, ya que no es posible detectar rasgos de menos de 10 m de altura y 25 m de anchura.

Los investigadores insisten en las consecuencias dramáticas que el progresivo aumento del nivel del mar hubo de tener en los habitantes de esta región: ahora que se tiene una idea de los accidentes del terreno, han podido establecer cómo y a qué ritmo se produjo el aumento del nivel del mar. Es posible que fuese de aproximadamente 1-2 m por siglo, por lo que debió de resultar apreciable para los habitantes de la zona. Estos cambios se produjeron como consecuencia de un cambio climático equivalente al que algunos científicos predicen para los próximos 100 años. En otras palabras, lo que le sucedió a esta región no es solo de interés histórico, sino que debe servir como advertencia de lo que puede ocurrir en un futuro cercano.



6.18 (Arriba) Información sísmica procedente del mar del Norte, que muestra con gran claridad el cauce de un río y el valle formado por el mismo.

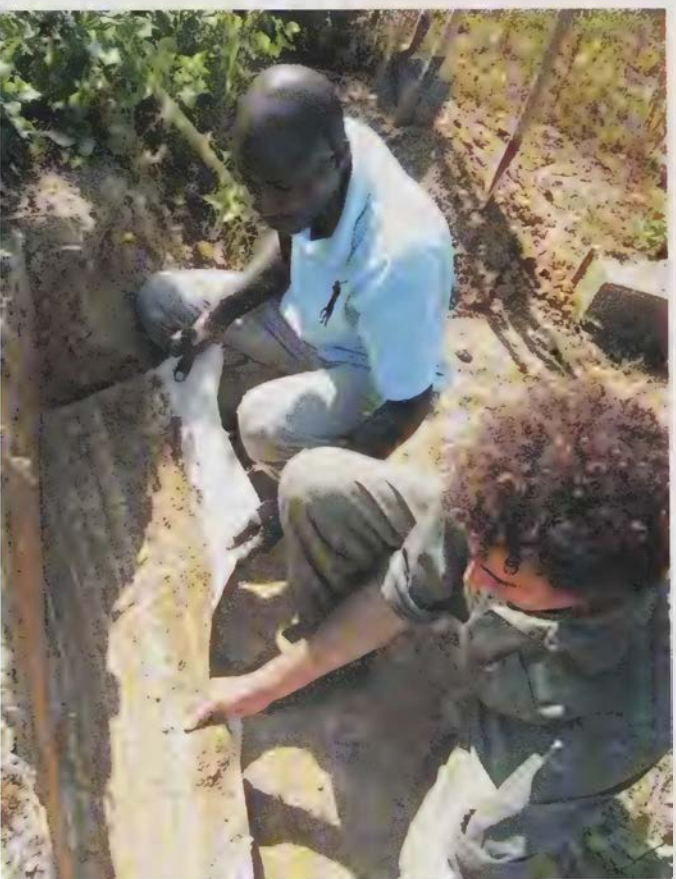
6.19 (Izquierda) Arpón mesolítico encontrado en 1931.



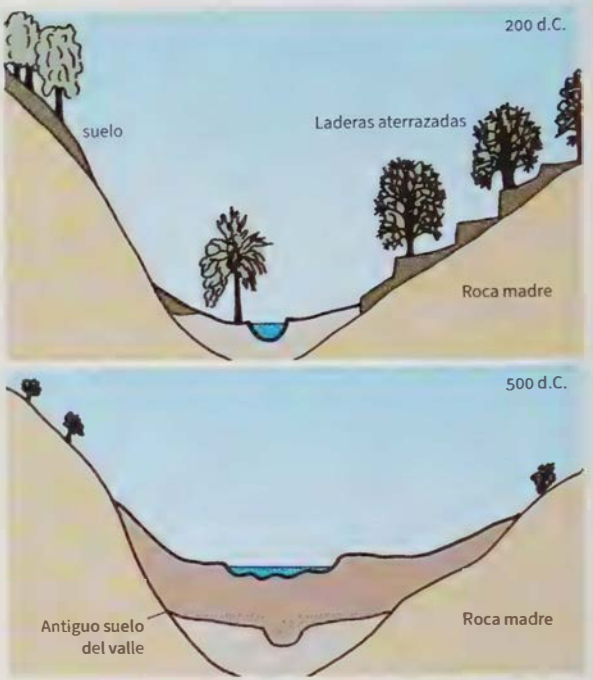
fases de asentamiento, erosión y abandono entre el 2000 a.C. y la Edad Media. En ese momento, parece haber tenido la culpa la roturación imprudente del terreno, sin las medidas adecuadas de conservación; otras veces, lo que llevó a la erosión fue el abandono parcial o el descuido del aterrazamiento y, por tanto, de la conservación del suelo.

En 1999, un equipo danés presentó un nuevo método: extracción de ADN de plantas y animales en los sedimentos antiguos para la reconstrucción detallada de los antiguos ecosistemas, incluso en ausencia de macrorrestos fósiles. Esta técnica de ADN «sucio» ya ha sido aplicada en Siberia, Norteamérica, Groenlandia y Nueva Zelanda.

Sedimentos loésicos. Un pedólogo (especialista en suelos) puede examinar un perfil sedimentario y saber, según la composición y el cambio de textura y color, si fue depositado por el agua, el viento o la acción humana, y puede hacerse una idea de las condiciones meteorológicas en las que se generó y, por tanto, del clina local que existió a lo largo de su existencia. Un tipo importante de sedimento que suele aparecer en ciertas partes del mundo es el **loes,** un polvo amarillento de finas partículas arrastradas por el viento y depositadas en terrenos tras su deshielo o en áreas abrigadas. Se ha encontrado loes en el 10% de la superficie terrestre, en Alaska, los valles del Mississippi y el Ohio, en el noroeste y centro de Europa y, sobre todo, en China, donde cubre más de 440.000 km², un 40% de la tierra arable. Es importante para paleolitistas como indicador de las condiciones climáticas de la antigüedad y por su relación con los primeros yacimientos agrícolas.



6.20 El estudio de los sedimentos: en Pincevent, Francia, se aplicó una película de látex a un corte estratigráfico y se retiro una vez seca, adjuntando una imagen del perfil del suelo.



6.21 Sedimentos, erosión y cambio de los patrones de asentamiento. Un valle típico de Italia durante la época romana sufrió la erosión del suelo de las laderas debido a los efectos combinados de la desforestación, la agricultura primitiva y el sobrepastoreo. El asentamiento humano se trasladará a lo largo de la ladera hacia el fondo del valle.

El loes funciona como un indicador climático porque solo se depositó en periodos de clima seco y relativamente frío, en el que las finas partículas de limo fueron arrancadas por el viento en un paisaje estepario periglaciar, sin la suficiente vegetación o humedad para consolidar el sedimento. La «lluvia» loésica cesó en condiciones más cálidas y húmedas. Las muestras de sedimentos recogidas en zonas como la Europa central han mostrado la existencia de niveles de loes alternando con los llamados «suelos forestales», que son un indicador de climas más benignos y de la recuperación transitoria de la vegetación.

Se conocen secuencias clásicas de este tipo en Paudorf y Göttweig, en Austria; la primera de ellas da nombre a la Formación Loésica Paudorf (hace 27.000-23.000 años), asociada a los famosos yacimientos al aire libre del Paleolítico Superior de Dolní Věstonice y Pavlov, en la Repú-

blica Checa. De modo similar, François Bordes (1919-1981) estableció en la Cuenca de París una secuencia pleistocénica de loes y niveles más cálidos y húmedos alternantes, asociados a distintas industrias del Paleolítico y que se podría correlacionar con la secuencia glaciar conocida. El estudio de las oscilaciones climáticas detectadas en la larga secuencia procedente de China muestra la correlación entre foraminíferos de aguas frías y los isótopos de oxígeno registrados en los sedimentos del fondo marino.

Además de ser un buen indicador del clima antiguo (conteniendo muchas veces caracoles de tierra que proporcionan datos ratificadores), el loes desempeñó un papel importante en la agricultura neolítica. Los suelos compuestos de loes, ricos en minerales, de estructura uniforme y bien drenados, proporcionaron tierras fértiles y fáciles de trabajar, ideales para la sencilla tecnología de las primeras comunidades agrícolas. Los yacimientos de la *Linearbandkeramik* (LBK, es decir, el Neolítico Inicial) de la Europa central y occidental se asocian íntimamente a los suelos loésicos: al menos el 70% de los yacimientos LBK de un área determinada se localizan en el loes.

Suelos enterrados y paleosuelos. Algunas veces se pueden mantener intactas antiguas superficies de terreno debajo de ciertos tipos de sedimentos. P. ej., se han descubierto suelos y paisajes antiguos bajo la turba de los Fenlands ingleses, mientras que en Behy, Irlanda, se ha rescatado de la turba un paisaje agrícola del Neolítico, con muros de contención construidos en piedra. Volveremos más adelante sobre este tema (véase p. 262).

Con mucho, las apariciones más espectaculares de este tipo son las producidas por las erupciones volcánicas (ya hemos mencionado a Pompeya, Herculano y Akrotiri). Pero, desde el punto de vista de los datos medioambientales, los paisajes naturales conservados por los volcanes son incluso más reveladores. En 1984, se encontraron en Miesenheim, Alemania, los restos de un bosque prehistórico. Se sabía que una erupción de hace unos 11.000 años había sepultado los cercanos yacimientos al aire libre del Paleolítico Superior de Gönnersdorf y Andernach bajo varios metros de ceniza, pero el descubrimiento de un bosque contemporáneo era un premio para los arqueólogos. La ceniza había conservado los árboles (incluidos sauces), el musgo y los hongos en un nivel anegado de 30 cm de grosor; también había conchas de moluscos, mamíferos grandes y pequeños, e incluso un huevo de pájaro. El bosque parece haber sido relativamente denso y con una espesa maleza, lo que fue confirmado por los **análisis polínicos** (véase cuadro, pp. 246-247); el estudio de los anillos de los árboles también suministra información sobre las fluctuaciones climáticas de este periodo.

Los árboles que acaban siendo rodeados por el agua también pueden ofrecer información climática: Scott Stine ha examinado los troncos de árboles sumergidos en los márgenes de los lagos, pantanos y ríos de California y la Patagonia. Indican que en el pasado el nivel del agua sería más bajo. La datación radiocarbónica de los anillos externos de los árboles nos permite inferir cuándo se produjo el aumento del nivel, mientras que la duración de los intervalos secos precedentes puede ser calculada contando los anillos anteriores. Sus resultados han revelado la existencia de sequías sostenidas, p. ej. entre el 892 y el 1112, y el 1209 y el 1350; esta última etapa quizá se halle en relación con la caída de los anasazi en *ca.* 1300.

6.22 Árboles prehistóricos y otros materiales vegetales conservados en un nivel anegado por una lluvia de ceniza volcánica, hace unos 11.000 años, en Miesenheim, Alemania. Este tipo de hallazgos excepcionales proporcionan una perspectiva interesante de los paisajes antiguos.

También es posible estudiar paisajes inundados. En el mar Báltico, los arqueólogos alemanes se encuentran investigando numerosos campos de caza de la Edad de Piedra, anegados hace unos 8.000 años por el aumento del nivel del mar. El fondo del mar, pobre en oxígeno, ha ayudado a conservar tocones de árbol y artefactos de madera sumergidos, como lanzas para pescar anguilas. La antigua topografía –valles, colinas, canales y bahías– se refleja claramente en el sonar. Del mismo modo, varios asentamientos prehistóricos situados a 11 m de profundidad bajo el mar han podido ser detectados en la isla de Wight, Inglaterra, mientras que las técnicas geofísicas han permitido mapear detalladamente 23.000 km² de tierra inundada en el mar del Norte (véase cuadro, pp. 236-237).

Los anillos de los árboles y el clima

Los anillos de los árboles, como las varvas, tienen un crecimiento que varía en función del clima, siendo fuerte en primavera y debilitándose luego hasta desaparecer en el invierno; a mayor humedad, más grueso será el anillo anual. Estas variaciones en el espesor de los anillos han constituido la base de una importante técnica de datación (véase cap. 4). Además, el estudio de una determinada serie de anillos puede proporcionar datos medioambientales de gran interés: p. ej., si el crecimiento fue lento, se puede deducir la existencia de una cubierta boscosa es-

pesa; si fue rápido, de un bosque poco denso. El crecimiento de los árboles es complejo y puede ser afectado por muchos factores internos y externos, aunque tienden a predominar la temperatura y la humedad del suelo. P. ej., los registros obtenidos de los anillos de árboles en el sur de Chile han arrojado una serie de temperaturas de una duración de 3.620 años, indicando qué periodos eran más cálidos o más fríos que la media en la región.

Las variaciones anuales y decenales se reflejan de manera mucho más clara en los anillos de los árboles que en las sondas de hielo, pudiendo además manifestar cambios climáticos bruscos y repentinos. P. ej., la información recabada en Virginia indica que la alarmante tasa de mortalidad que prácticamente llevó al abandono de la Colonia de Jamestown, el primer asentamiento permanente del hombre blanco en Norteamérica, se produjo durante una extraordinaria sequía que supuso el episodio más seco en 770 años (1606-1612 d.C.; véase cuadro, pp. 115-117).

El estudio de los anillos de los árboles y el clima (dendroclimatología) también ha avanzado gracias al empleo de rayos X para medir el tamaño de las células y su densidad, y estimar así la productividad medioambiental. Recientemente, se han deducido las temperaturas del pasado a partir de los anillos de los árboles determinando la relación entre los isótopos estables del carbono (C^{13}/C^{12}) conservados en la celulosa. Se ha analizado de este modo un kauri milenario de Nueva Zelanda y los resultados coinciden bastante con los obtenidos a partir de las estalagmitas y estalactitas de la misma zona para la misma época. Se han observado fluctuaciones en la temperatura media anual, con la fase más cálida en el siglo XIV, seguida de un descenso y luego una recuperación hasta alcanzar las condiciones actuales. Los isótopos de carbono y oxígeno presentes en la celulosa de la madera de tamarisco, material utilizado en la rampa empleada por los romanos para asaltar la ciudadela judía de Masada en el 73 d.C., han permitido a los arqueólogos israelíes saber que el clima de la región era en esa época más húmedo, y más favorable a la agricultura, de lo que es en nuestros días.

La importancia de los anillos de los árboles demuestra que los restos orgánicos son la fuente de datos más valiosa para la reconstrucción del medioambiente.

La reconstrucción del entorno vegetal

El principal objetivo de los estudios de las plantas es tratar de reconstruir la vegetación del pasado en determinados momentos y lugares. Pero no debemos olvidar que las plantas están en la base de la cadena alimentaria. Por lo tanto, la comunidad vegetal de una región y una época dadas proporcionará, además, pistas sobre la vida local y reflejará las características del suelo y el clima. Algunos tipos de plantas reaccionan con relativa rapidez ante los cambios climáticos, y los desplazamientos de las comunidades vegetales son uno de los indicios más claros de la transformación del clima durante la Era Glacial.

Los estudios de flora siempre se han visto ensombrecidos por los faunísticos, simplemente porque los huesos son restos más obvios en el contexto de una excavación que los vegetales. En las últimas décadas, el estudio de las plantas ha empezado a destacar frente al análisis faunístico gracias al descubrimiento de que algunos de sus elementos constituyentes son más resistentes a la descomposición de lo que se creía y al hecho de que se conserve una gran cantidad de datos sobre la vegetación desaparecida hace mucho tiempo. Al igual que en la mayoría de especialidades a las que puede recurrir la arqueología, estos análisis exigen gran cantidad de tiempo y dinero.

Algunas de las mejoras técnicas a la hora de hacer una valoración global de las comunidades vegetales en un periodo concreto implican el análisis de los restos más diminutos, especialmente el polen.

Restos microbotánicos

Análisis polínicos. La **palinología,** o estudio de los granos de polen (véase cuadro, pp. 242-243), fue creada por un botánico noruego, Lennart von Post (1884-1951), a comienzos del siglo XX. Ha resultado ser de gran valor para la arqueología, ya que se puede aplicar a una gran variedad de yacimientos y proporciona información tanto cronológica como medioambiental; de hecho, hasta la aparición de los métodos cronológicos de isótopos, el análisis polínico fue utilizado en un principio para la datación (cap. 4).

Aunque la palinología no puede proporcionar una imagen exacta del entorno del pasado, nos ofrece datos sobre las fluctuaciones de la vegetación a lo largo del tiempo, cualesquiera que fuesen sus causas, que se puede comparar con los resultados de otros métodos. Las aplicaciones más conocidas del análisis polínico se centran en la época postglacial u Holoceno (hace 10.000 años), para la que los palinólogos han delimitado una serie de zonas polínicas (pp. 136-137) a lo largo del tiempo. Cada una de ellas está caracterizada por distintas comunidades vegetales (especialmente de árboles), aunque no hay un acuerdo global respecto al sistema numérico a utilizar o a la cantidad total de zonas. Sin embargo, los estudios de polen también pueden proporcionar información muy necesaria sobre entornos tan antiguos como los de los sedimentos de Hadar y el valle de Omo en Etiopía, hace unos 3 millones de años. Por lo general, se supone que estas regiones siempre fueron tan secas como en la actualidad, pero los análisis polínicos de Raymonde Bonnefille han demostrado que eran mucho más verdes y húmedas hace 3,5-2,5 millones de años, incluso con plantas tropicales. Hadar, hoy un semidesierto con árboles y arbustos dispersos, era una pradera rica con densas áreas boscosas junto a lagos y ríos.

El cambio hacia condiciones más secas, hace unos 2,5 millones de años, se puede apreciar en la reducción del polen de los árboles en favor de las especies herbáceas.

Por lo general, las fluctuaciones registradas durante el postglacial y, especialmente, durante los periodos históricos son secundarias si las comparamos con las anteriores y, allí donde lo que interese sea observar la regresión del bosque, existe incluso la posibilidad de que el clima no sea la única causa (véanse pp. 156-164).

Cutículas fósiles. La palinología es especialmente útil para las regiones boscosas. En cambio, la reconstrucción de la vegetación antigua en entornos cubiertos de hierba, como los del África tropical, ha sido entorpecida por el hecho de que los granos de polen de especies herbáceas son casi indistinguibles entre sí, incluso utilizando un microscopio electrónico de barrido (SEM). Afortunadamente, podemos compensar esta dificultad recurriendo al auxilio que prestan las **cutículas fósiles.** La cutícula es la membrana protectora externa de la piel (epidermis) de hojas y briznas de hierba; están hechas de cutina, un material muy resistente que retiene el dibujo de las células de la epidermis inferior, cuyas formas son características. Por tanto, la cutícula presenta celdas de sílice de distintas formas y diseños, así como de hebras y otros rasgos distintivos.

La científica Patricia Palmer ha encontrado abundantes fragmentos carbonizados de cutículas en las muestras de los sedimentos lacustres del África oriental. Fueron depositadas allí como consecuencia de los constantes incendios naturales de las praderas durante la estación seca y sus muestras se fecharon hasta en 28.000 años de antigüedad. Muchos de los fragmentos son lo bastante grandes como para conservar en buen estado algunos rasgos que, bajo el microscopio óptico o el electrónico, le han permitido identificarlos a un nivel de subfamilias o incluso de género y, a partir de ahí, reconstruir los cambios de la vegetación durante este largo periodo. El análisis cuticular es un complemento útil de la palinología, donde quiera que se trate de identificar material herbáceo, completo o fragmentario. Hay que señalar, además, que la cutícula también se puede extraer del estómago o las heces.

Fitolitos. Una rama de los estudios microbotánicos muy conocida y de rápido desarrollo es la que se ocupa de los **fitolitos,** reconocidos por vez primera como elementos del contexto arqueológico en 1908, aunque solo estudiados sistemáticamente en las últimas décadas. Son diminutas partículas de sílice (ópalo vegetal) procedentes de las células de las plantas y capaces de permanecer después de que el resto del organismo se haya descompuesto o quemado. Son corrientes en los hogares y niveles de ceniza, pero también aparecen en la cerámica, el yeso e incluso en los útiles líticos y en los dientes de los herbívoros, como se ha comprobado en varios yacimientos europeos de la Edad del Bronce, la Edad del Hierro y la Edad Media.

La utilidad de estos cristales reside en que, al igual que los granos de polen, se producen en grandes cantidades, sobreviven bien en sedimentos antiguos y hay miríadas

6.23 Cuadro-resumen de los métodos de recogida de restos macro- y microbotánicos, con una indicación del tipo de información que se puede obtener de cada categoría.

Recogida de restos vegetales

Tipos de restos	Tipo de sedimento	Información que porporciona la investigación	Método de extracción y examen	Cantidad a recoger
Suelo	Todos	Descripción detallada de cómo se formó el depósito y bajo qué condiciones	(Preferible su examen *in situ* por especialistas medioambientales)	(Muestreo en columna)
Polen	Suelos enterrados, depósitos anegados	Vegetación, uso del suelo	Extracción en laboratorio y examen con microscópio de alta potencia (×400)	0,05 L o muestreo en columna
Fitolitos	Todos los sedimentos	Como el anterior	Como el anterior	Como el anterior
Diatomeas	Depósitos en la línea de flotación	Salinidad y nivel de polución del agua	Extracción en laboratorio y examen con microscópio de alta potencia (×400)	0,10 L
Restos vegetales no carbonizados (semillas, musgo, hojas)	De húmedos a anegados	Vegetación, dieta, materia vegetal utilizada en la construcción, tecnología y combustible	Criba de laboratorio de 300 micras	10 -20 L
Restos vegetales carbonizados (grano, barcia, carbón vegetal)	Todos los sedimentos	Vegetación, dieta, materia vegetal utilizada en la construcción, tecnología, combustible. tratamiento del grano y comportamiento humano	Criba o flotación de 300 micras	40 -80 L
Madera (carbón vegetal)	De húmedo a anegado, carbonizado	Dendrocronología, clima, materiales de construcción carbonizados y tecnología	Microscopio de baja potencia (×10)	Recogida a mano o en el laboratorio

Análisis polínicos

6.24 Morfología de una serie de granos de polen observados al microscopio.

Todos los que sufren ese tipo de alergias son muy conscientes de las «lluvias» de polen que les afectan en primavera y verano. Los granos de polen –las células reproductivas masculinas de las plantas en floración– poseen una coraza exterior (exina) casi indestructible, que puede sobrevivir en ciertos sedimentos durante decenas de miles de años. En los análisis polínicos se extrae del suelo la exina, se estudia bajo el microscopio y se identifica según el diseño de la superficie de las diferentes familias y géneros de plantas. Una vez cuantificadas, se plasman estas identificaciones en curvas de un diagrama polínico. Luego, se podrán estudiar las fluctuaciones de las curvas de cada categoría vegetal como signos de las oscilaciones climáticas o de la desforestación del bosque y el cultivo realizados por el hombre.

Conservación

Los sedimentos más favorables para la conservación del polen son las turberas y lechos lacustres ácidos y poco aireados, donde apenas hay actividad bacteriana y los granos quedan sepultados con rapidez. Por lo general, los sedimentos de las cuevas también son adecuados debido a su humedad y temperatura constantes. Otros contextos, como los suelos arenosos y aquellos que están más expuestos a los elementos, dificultan la conservación del polen.

En los yacimientos pantanosos o en las áreas sin excavar, se extraen muestras en forma de columnas alargadas, pero en los secos se pueden recoger muestras independientes de diferentes sectores. En una excavación arqueológica se suelen extraer muestras pequeñas a intervalos estratificados y regulares. Debe tenerse mucho cuidado para evitar la contaminación. También puede haber polen en ladrillos de barro, vasijas, tumbas, mortajas de momias, en los intestinos de los cuerpos conservados, en coprolitos (cap. 7) y en otros contextos.

Examen y recuento

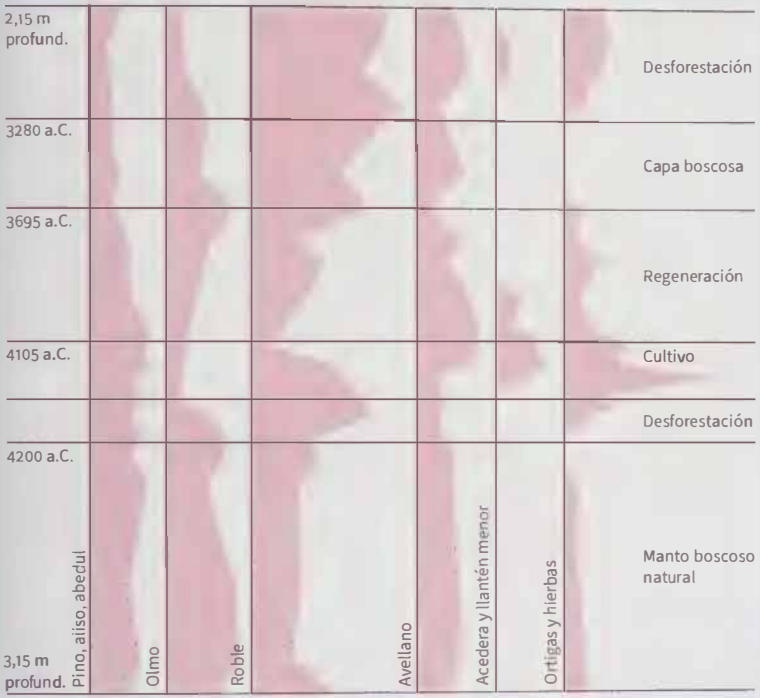
Los tubos sellados que contienen las muestras son examinados en el laboratorio, donde se estudia con el microscopio una pequeña porción de cada una de ellas para tratar de identificar unos pocos granos. Todas las familias y casi todos los géneros de plantas producen granos de polen con una forma y dibujo superficial específicos, pero es difícil ir más allá e identificar la especie. Esto impone ciertos límites a la reconstrucción medioambiental, ya que las especies del mismo género pueden tener exigencias muy distintas en cuanto al suelo, clima, etcétera.

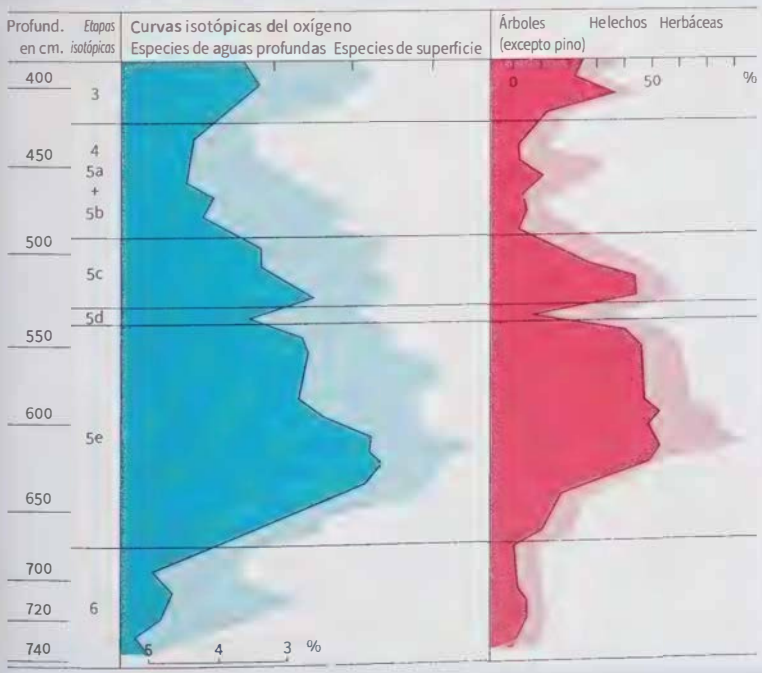
Tras la identificación se calcula la cantidad de polen de todos los tipos de plantas de cada nivel (por lo general en forma de un porcentaje de la cantidad total de granos de ese estrato) y luego se representan en una curva. Se considera que estas curvas son un reflejo de las fluctuaciones climáticas, y se interpretan utilizando como guía la tolerancia actual de esas mismas plantas.

Sin embargo, se deben hacer ciertos ajustes. Cada especie produce cantidades diferentes de polen y, por lo tanto, pueden falsear la muestra (el pino, por ejemplo, produce mucho más polen que el roble). También debe tenerse en cuenta el sistema de polinización. El polen de tilo, transportado por los insectos, es probablemente el que se expande menos de entre todos los árboles, mientras que el polen de pino, arrastrado por el viento, puede viajar cientos de kilómetros. La orientación del yacimiento también influye de forma considerable en su contenido polínico, al igual que su emplazamiento y la duración y tipo de ocupación.

Es preciso asegurarse de que no se han mezclado los diferentes niveles (la intrusión es un problema habitual) y valorar el impacto humano, para lo que se deben tomar muestras tanto del interior como del exterior del yacimiento arqueológico. En los depósitos arqueológicos urbanos, el polen del relleno de pozos o de los suelos sepultados se debe, la mayoría de las veces, al transporte y deposición naturales y, por lo tanto, es reflejo del campo circundante. Por otra parte, el polen de las áreas urbanas activas procede, sobre todo, de la preparación de alimentos y de los diversos usos de las plantas por parte del hombre.

En un estudio de los conjuntos polínicos de una serie de ciudades romanas y medievales de Gran Bretaña, James Greig descubrió que los yacimientos romanos eran ricos en hierbas pero pobres en cereales, mientras que los depósitos medievales daban el resultado





contrario. La razón no es económica sino higiénica: los romanos poseían un sistema de alcantarillado que mantenía limpias sus ciudades que, por su parte, estaban aparentemente rodeadas de pequeños campos de hierba cuyo polen domina los conjuntos polínicos. En época medieval, dado que se permitía que la basura se acumulase en las ciudades, sobrevivieron los desechos de alimentos hasta ser recuperados por el arqueólogo, predominando en las muestras de polen.

Por norma, el polen de los suelos alejados de los asentamientos humanos tiende a reflejar la vegetación local, mientras que las turberas recogen el polen de una región mucho más amplia. Los resultados polínicos de turberas profundas suelen confirmar las fluctuaciones climáticas a largo plazo deducidas a partir de las columnas de hielo y de testigos marinos, ya mencionadas en el texto principal.

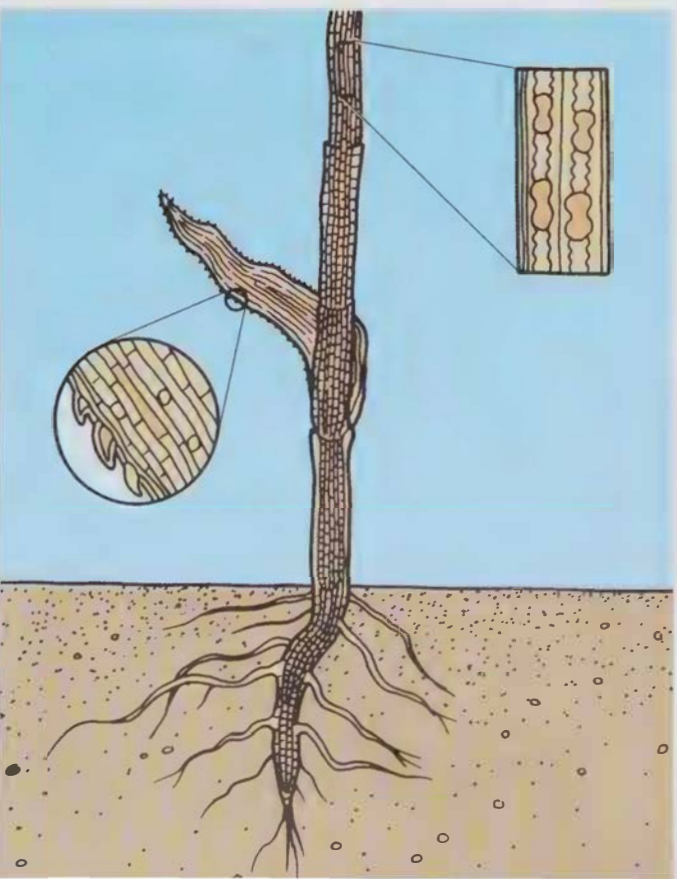
6.25 El perfil de polen postglacial de Fallahogy, Irlanda del Norte (arriba a la izquierda), revela el impacto de los primeros agricultores en la región. Se registra una desforestación en torno al 4.150 a.C. con un descenso del polen de árboles y un notable incremento de las especies de campo raso y pradera, como la hierba, la acedera y el llantén menor. La posterior regeneración de la capa boscosa, seguida de una segunda fase de desbroce, demuestra el carácter no intensivo de la primitiva agricultura de la zona.

6.26 La secuencia de larga duración de la Era Glacial (izquierda) muestra el buen grado de correlación entre los resultados ofrecidos por el análisis polínico de sedimentos terrestres procedentes de la península Ibérica (a la derecha) y las curvas isotópicas del oxígeno (a la izquierda) procedentes de la columna de sedimentos marinos SU 8132 extraída en el golfo de Vizcaya.

de formas y tamaños distintos que varían según el tipo. Nos indican, sobre todo, el uso que hizo el hombre de determinadas plantas, aunque su mera presencia completa la imagen del entorno creada por otros medios.

Concretamente, una combinación de análisis polínico y de fitolitos puede ser una herramienta útil para realizar una reconstrucción medioambiental. Dolores Piperno ha estudiado las columnas sedimentarias de la cuenca de Gatún, Panamá, cuyo contenido polínico ya había dado a conocer una secuencia del cambio vegetal en los últimos 11.300 años, abarcando desde la selva tropical madura y el manglar de agua dulce hasta, finalmente, la desforestación mediante la agricultura de roza. Descubrió que los fitolitos de las columnas sedimentarias confirmaban la secuencia polínica, con la excepción de que las evidencias de agricultura y desforestación (es decir, la aparición del maíz y el aumento de las especies herbáceas en detrimento de la vegetación arbórea) surgía hace unos 4.850 años según los fitolitos, unos 1.000 años antes que en el polen. Estos datos tan antiguos son atribuibles, probablemente, a la realización de pequeños desbroces que no se reflejan en los diagramas polínicos, debido a que los granos del bosque circundante se infiltran en la muestra.

6.27 Los fitolitos son minúsculas partículas de sílice presentes en plantas, que sobreviven aun después de la descomposición de la misma. Algunos tipos son específicos de ciertas partes (como el tallo o las hojas).



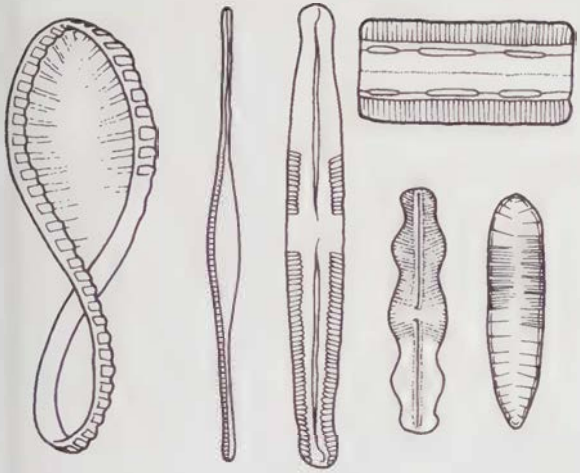
A menudo los fitolitos sobreviven en sedimentos poco favorables a la conservación de pólenes fósiles (por la oxidación o por la acción microbiana), por lo que pueden alzarse como la única evidencia disponible del paleomedioambiente o de los cambios en la vegetación. Otra de sus ventajas es que los fitolitos de las plantas herbáceas permiten distinguir grupos ecológicamente diferentes, mientras que los pólenes de las mismas tienen un aspecto muy similar. Además, recientemente se ha descubierto que los iones de aluminio presentes en los fitolitos hacen posible diferenciar entre poblaciones vegetales boscosas y herbosas, y que las huellas dejadas en los mismos por los isótopos de oxígeno e hidrógeno facilitan información adicional sobre el medioambiente.

Análisis de diatomeas. Otro método de reconstrucción medioambiental basado en los microfósiles vegetales es el **análisis de las diatomeas,** algas unicelulares con una envoltura de sílice en lugar de celulosa que permanece tras la muerte del alga. Se acumulan en cantidades ingentes en el fondo de cualquier masa de agua en la que vivan las algas; hay algunas en la turba, pero la mayoría proceden de sedimentos lacustres y costeros.

Se han registrado, identificado y clasificado las diatomeas durante más de 200 años. El proceso de identificación y recuento es muy similar al utilizado en la palinología (véase *supra*). Sus formas y diseños bien definidos permiten identificarlas con gran precisión y sus conjuntos reflejan directamente la composición de la flora y la productividad de las comunidades de diatomeas acuáticas e, indirectamente, la salinidad, alcalinidad y nivel nutriente del agua. Según las exigencias medioambientales de las distintas especies se puede determinar cuál era su entorno inmediato en épocas diferentes.

El botánico J. P. Bradbury (1936-2005) observó los conjuntos de diatomeas de nueve lagos de Minnesota y Dakota, y demostró que la calidad del agua había llegado a ser «eutrófica» (mayor contenido en nutrientes) desde el comienzo del asentamiento europeo en la zona, por el impacto de la desforestación y explotación forestal, la erosión del suelo, la agricultura permanente y el incremento de los desechos animales y humanos.

Las agrupaciones de diatomeas también pueden indicar si el agua era dulce, salobre o salada; han sido utilizadas para identificar el momento en que los lagos se aislaron del mar en zonas de alzamiento tectónico, para localizar la situación de las antiguas líneas de costa, para determinar las transgresiones marinas (eventos geológicos en los que el nivel del mar sube) y para conocer la polución del agua. P. ej., la secuencia de diatomeas identificada en los sedimentos del lago holandés de Wevershoof, Medemblick, indica una transgresión marina en torno al año 800 d.C.,



6.28 Selección de diatomeas, algas unicelulares cuyas paredes de sílice permanecen en los sedimentos. El estudio del cambio en las especies presentes en un depósito puede ayudar a los investigadores a reconstruir las fluctuaciones medioambientales del pasado.

en la que el mar invadió lo que hasta entonces había sido un lago de agua dulce, dando pie a un hiato en la ocupación humana de la zona.

Pátina de la piedra. Hasta los fragmentos vegetales más minúsculos pueden proporcionar datos sobre el entorno. La **pátina de la piedra**, formada en los territorios desérticos del Pleistoceno Final en muchas regiones, como Norteamérica, Oriente Próximo y Australia, son concreciones naturales de óxidos de manganeso y hierro, con minerales de arcilla y materia orgánica. Pero la materia orgánica constituye menos del 1% , por lo que se requieren miles de centímetros cuadrados para un análisis adecuado.

El motivo que conduce al análisis está relacionado con el descubrimiento de una fuerte correlación entre los porcentajes de los isótopos estables del carbono (C^{12} y C^{13}) en muestras actuales y en sus distintos entornos locales (desértico, semidesértico, etc.). Por tanto, el porcentaje de los isótopos estables del carbono en la materia orgánica conservada en las distintas capas de la pátina puede proporcionar información sobre el cambio en las condiciones climáticas y sobre los diversos tipos de plantas de la vegetación inmediata. Ronald Dorn y Michael DeNiro han muestreado los niveles superficiales e internos de la pátina de los depósitos del Pleistoceno Final del este de California y han descubierto que las capas inferiores se formaron bajo condiciones más húmedas que las superficiales, lo que apoya la hipótesis de que el Sudoeste de EEUU era menos árido en la última Era Glacial que en el Holoceno. No obstante, la técnica presenta ciertas dificultades –las capas son tan delgadas que no resulta fácil distinguir en ellas una estratificación.

ADN vegetal. EL ADN supone la fracción más pequeña posible de materia vegetal, y en la actualidad podemos detectarlo e identificarlo en determinados contextos: por ejemplo, el análisis químico demostró que el estiércol fosilizado de un tipo de perezoso ya extinto, de unos 20.000 años de antigüedad, recuperado en la cueva Gypsum, Nevada, contenía una amplia variedad de ADN vegetal. Esto no solo nos permite conocer la dieta del perezoso (hierbas, yuca, uvas, hierbabuena) sino también el tipo de plantas existentes en la zona en ese momento.

Todas las técnicas microbotánicas mencionadas son tareas evidentemente especializadas. Los restos vegetales más grandes, que pueden de hecho manejarse y conservarse en el transcurso de la propia excavación, ponen a los arqueólogos en contacto con la evidencia medioambiental de manera mucho más directa.

Restos macrobotánicos

Existen varios tipos de macrorrestos vegetales que son potencialmente recuperables y que proporcionan una información importante sobre qué plantas crecieron en los alrededores de los yacimientos, cuáles fueron utilizadas y consumidas por el hombre, etc. Estudiaremos su uso humano en el próximo capítulo; ahora nos centraremos en la contribución fundamental de los restos macrobotánicos a la reconstrucción medioambiental.

Recuperación sobre el terreno. La recuperación de los vegetales presentes en los sedimentos se ha simplificado gracias al desarrollo de las técnicas de criba (tamizado) y flotación, capaces de separar las partículas minerales de la materia orgánica debido a su distinto tamaño (criba) y densidad (flotación). Los arqueólogos han de elegir entre una amplia variedad de mecanismos disponibles en función de la localización, presupuesto y objetivos de la excavación.

Los sedimentos no son la única fuente de restos vegetales. También han aparecido en los estómagos de mamuts congelados y en los cuerpos conservados en la turba; en los coprolitos; en dientes; en útiles líticos; en residuos dentro de vasijas. Los propios restos también varían.

Semillas y frutos. Al estudiar las semillas y frutos, conservados muchas veces por la sequedad o la humedad, se puede identificar por lo general su especie, pese a que muchos restos están carbonizados y, por lo tanto, distorsionados y contraídos. En algunos casos, los vestigios se han desintegrado pero han dejado improntas: las impresiones de granos son bastante comunes en la cerámica, y hay improntas en materiales que van del yeso y la toba al cuero y el bronce corroído. Su identificación depende del tipo y calidad de los restos. Además, no en todos los casos representan especies producidas por la población local: las pipas de uva, p. ej., pueden ser indicativas de la importación de este producto, y las impresiones sobre la cerá-

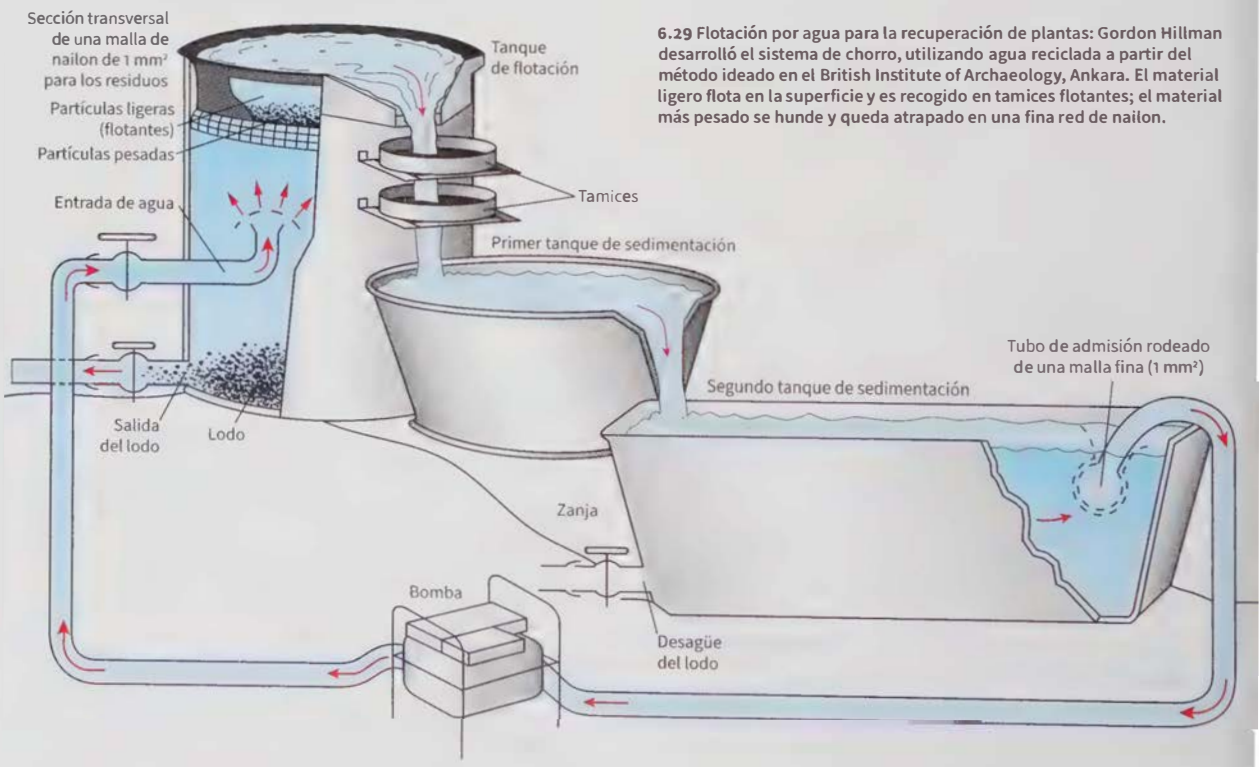
mica pueden ser engañosas, porque esta puede ser hallada muy lejos de su lugar de manufactura.

Residuos vegetales. Trataremos el análisis químico de los residuos de plantas en vasijas –sobre todo mediante los cromatogramas– en el contexto de la dieta humana (cap. 7), pero sus resultados nos pueden dar información sobre el tipo de especies de que se disponía. Las propias vasijas de cerámica pueden contener fibras vegetales (por no mencionar las conchas, plumas y sangre) como material desgrasante y el análisis microscópico puede identificar estos restos. P. ej., el estudio de cerámicas antiguas de Carolina del Sur y Georgia reveló la presencia de tallos de una planta llamada musgo español, que pertenece a la familia de las bromeliáceas. La microtomografía, una técnica no destructiva de reciente desarrollo, está permitiendo un análisis especialmente detallado de estos restos. Su aplicación a la cerámica neolítica de Vietnam, p. ej., ha establecido la presencia de vainas y espigas de arroz domesticado entre los **desgrasantes.** Este proceso está ayudando a determinar la datación de la domesticación de diversas especies vegetales en distintas regiones del mundo.

Restos de madera. El estudio del carbón vegetal contribuye cada vez más a la reconstrucción arqueológica del entorno y del uso que hizo el hombre de la madera. El carbón vegetal, un material muy duradero, suele ser hallado y extraído por el arqueólogo. Una vez que los fragmentos han sido tamizados, clasificados y secados, el especialista lo puede examinar con un microscopio e identificar, por lo general (gracias a la estructura de la madera), su género y a veces su especie. Ya que no son necesarios los productos químicos, ha resultado ser el material más adecuado del que tomar muestras para la datación radiocarbónica (cap. 4).

Muchas de las muestras de carbón vegetal proceden de leña, pero otras pueden tener su origen en construcciones, muebles e instrumentos de madera quemados en algún momento de la historia de un yacimiento. Por lo tanto, las muestras tienden inevitablemente a reflejar la selección humana de la madera, más que la variedad total de las especies que crecían en torno a un yacimiento. Sin embargo, la suma total de cada especie nos da una idea de una parte de la vegetación en un momento dado.

En algunas ocasiones se pueden combinar los análisis del carbón vegetal con otras evidencias para descubrir algún aspecto no solo del entorno local, sino también de la adaptación del hombre al mismo. En la cueva de Boomplaas, en el sur de Provincia del Cabo (Sudáfrica), la excavación de los profundos depósitos realizada por Hilary Deacon (1936-2010) y su equipo ha desenterrado restos de ocupación humana que se remontan a unos 70.000 años. En este yacimiento hay una diferencia evidente entre los carbones de la Era Glacial y los de menos de 12.000-14.000 años. En los periodos de frío extremado, cuando las condiciones

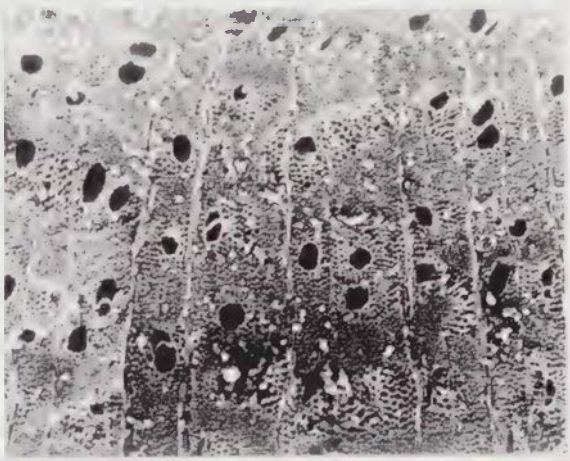


6.29 Flotación por agua para la recuperación de plantas: Gordon Hillman desarrolló el sistema de chorro, utilizando agua reciclada a partir del método ideado en el British Institute of Archaeology, Ankara. El material ligero flota en la superficie y es recogido en tamices flotantes; el material más pesado se hunde y queda atrapado en una fina red de nailon.

también eran más secas, como entre 22.000 y *ca.* 14.000 años atrás, la diversidad de las especies era menor tanto en el carbón vegetal como en el polen, mientras que en las fases más lluviosas y/o de mayor temperatura, la variedad se incrementaba. También se observa un patrón similar de diversidad de especies en los mamíferos pequeños.

La vegetación en torno a la cueva de Boomplaas en la época de máximo frío y sequedad se componía, sobre todo, de arbustos y hierbas, con pocos frutos o bulbos que pudiera utilizar el hombre. En las muestras de carbón predomina el llamado arbusto rinoceronte, una mata de pequeño tamaño que crece hoy en zonas relativamente secas. Entre los grandes mamíferos predominaban, durante la Era Glacial, los herbívoros, con especies «gigantes» de búfalo, caballo y alcélafo, extintos hace unos 10.000 años.

El carbón vegetal de Boomplaas refleja de modo directo el cambio gradual en el clima y la vegetación, que llevó a la desaparición de los grandes herbívoros y al cambio correspondiente en las prácticas de subsistencia de los ocupantes de la cueva. El análisis del carbón también arroja luz sobre otras sutiles transformaciones que reflejan una alteración de la estación lluviosa. En la vegetación leñosa del valle de Cango predomina actualmente el espino *Vachellia (Acacia) karroo*, característico de grandes zonas del sur de África, relativamente secas y con precipitaciones sobre todo en el verano. El carbón de espino no aparece en las muestras de Boomplaas de la Era Glacial, pero aquí está presente hace unos 5.000 años y es la especie dominante hace 2.000, indicando un cambio hacia unos veranos más cálidos y relativamente húmedos. Con la aparición de especies de verano lluvioso, los habitantes de la cueva pudie-



6.30 (Derecha) Fotografía con un microscopio electrónico (x50) de carbón del espino *Vachellia (Acacia) karroo*. La aparición de esta especie en Boomplaas hace 5.000 años indica un cambio hacia veranos cálidos y relativamente húmedos.

6.31 (Abajo) Excavaciones en curso en la cueva de Boomplaas, Sudáfrica, año 1975. Se utilizaron meticulosos sistemas de registro, empleando una trama suspendida de la cubierta de la cueva.

ron utilizar una nueva variedad de frutos; las semillas de algunos de ellos se conservan en el yacimiento.

Pero no toda la madera sometida a este tipo de análisis está carbonizada. Cada vez se recupera una mayor cantidad de madera anegada en los yacimientos pantanosos (véanse p. 262 y caps. 2 y 8). Y, bajo ciertas condiciones, como las de frío o sequedad extremos, se puede conservar madera desecada que no esté quemada ni anegada.

Otras fuentes de evidencia. Se puede obtener gran cantidad de información sobre la vegetación de los periodos arqueológicos menos remotos a partir del arte, los textos (p. ej., las obras de Plinio el Viejo, los tratados romanos sobre agricultura, descripciones e ilustraciones procedentes de viajes de exploración) e incluso la fotografía.

Ningún tipo de evidencia nos puede proporcionar por sí sola una imagen global de la vegetación local o regional, de las tendencias a pequeña escala o los cambios a largo plazo: cada uno de ellos genera una versión parcial de la realidad del pasado. Es necesario recurrir a todas las fuentes disponibles y, como veremos más adelante, se deben combinar con los resultados ofrecidos por las técnicas consideradas en este capítulo, con el fin de hacer una reconstrucción lo más aproximada posible de un ambiente pretérito.

La reconstrucción del entorno animal

Los restos animales encontrados durante las excavaciones fueron los primeros restos empleados por los arqueólogos del siglo XIX para caracterizar el clima prehistórico. Estos primeros arqueólogos pronto cayeron en la cuenta de que determinadas especies estaban presentes o ausentes, o eran especialmente abundantes, en determinados estratos y, por tanto, también en ciertos periodos, asumiéndose que esto era reflejo de los cambios en las condiciones climáticas.

En la actualidad, para utilizar los restos faunísticos como un indicador del entorno, debemos observar la evidencia con un mayor sentido crítico que los pioneros del siglo XIX. Hemos de comprender las complejas relaciones entre los animales actuales y su medio. También tenemos que investigar cómo llegaron los restos de animales a un yacimiento –bien de forma natural o debido a la actividad de los carnívoros o del hombre (pp. 57-58)– para así descubrir hasta qué punto son representativos de la fauna de esa época.

Microfauna

También los animales pequeños (microfauna) proporcionan mejores indicios del clima y el cambio ambiental que las especies mayores, ya que son sensibles a las oscilaciones y se adaptan con relativa rapidez. Además, dado que la microfauna tiende a acumularse de forma natural en un yacimiento, refleja el entorno inmediato con más precisión que los animales grandes, cuyos restos se amontonan debido a la predación. Al igual que el polen, los animales pequeños, y especialmente los insectos, suelen

6.32 Cuadro-resumen de los métodos de recogida de macrofauna y microfauna, con una indicación del tipo de información que se puede obtener de cada caso.

Recogida de restos faunísticos

Tipo de restos	Tipo de sedimento	Información que proporciona la investigación	Método de extracción y examen	Cantidad a recoger
Huesos de mamíferos pequeños	Todos salvo los muy ácidos	Fauna natural, ecología	Criba de 1 mm	75 L
Huesos de aves	Como el anterior	Véase huesos de mamíferos grandes y pequeños	Como el anterior	Como el anterior
Espinas, escamas y otolitos de peces	Como el anterior	Dieta, tecnología pesquera y actividades estacionales	Como el anterior	Como el anterior
Moluscos terrestres	Alcalinos	Vegetación antigua, tipo de suelo, historial deposicional	Criba de laboratorio de 500 micras	10 L
Moluscos marinos (crustáceos)	Alcalinos y neutros	Dieta, comercio, estación de recogida, cría de crustáceos	Clasificación a mano, remoción del sedimento	75 L
Restos de insectos (carbonizados)	Todos los sedimentos	Clima, vegetación, condiciones de vida, comercio, dieta humana	Criba de laboratorio y flotación en parafina de 300 micras	10–20 L
Restos de insectos (no carbonizados)	De húmedos a anegados	Como el anterior	Como el anterior	Como el anterior
Huesos de mamíferos grandes	Todos salvo los muy ácidos	Fauna natural, dieta, ganadería, matanza, enfemedades, estatus social, técnicas artesanales	Clasificación a mano, remoción del sedimento y criba	Todo el contexto removido excepto cuando se toman muestras voluminosas

aparecer en mayor cantidad que los grandes, lo que aumenta la trascendencia estadística de su análisis.

Es fundamental extraer una buena muestra por medio de la criba o tamizado en seco y/o con agua; de lo contrario se pierde una gran cantidad en el curso de la excavación.

En los yacimientos arqueológicos, aparece una amplia variedad de microfauna.

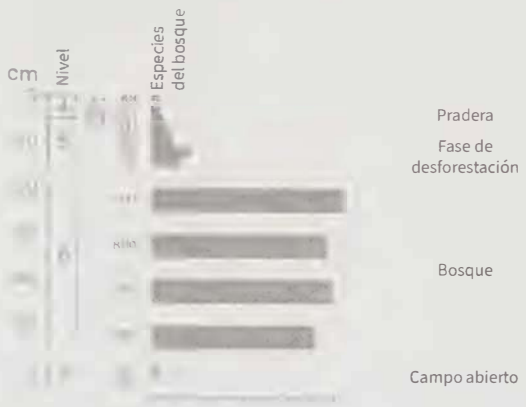
Insectívoros, roedores y murciélagos. Son las especies que aparecen más habitualmente. Un especialista puede obtener gran cantidad de información medioambiental de las asociaciones y fluctuaciones de estas criaturas, ya que están presentes en los yacimientos más por causas naturales que por la explotación humana.

Es necesario asegurarse de que los huesos son contemporáneos del nivel y que no ha habido una madriguera. También se debe tener en cuenta que, incluso aunque los restos no sean intrusivos, no siempre indicarán el entorno *inmediato*, p. ej., si proceden de un excremento de búho, pueden haber sido recogidos a varios kilómetros del yacimiento (no obstante, los excrementos de aves pueden ser de gran valor para determinar el entorno local).

Al igual que los grandes mamíferos, ciertas especies pequeñas pueden indicar unas condiciones medioambientales muy concretas. El paleontólogo Richard Klein ha observado una fuerte correlación entre las lluvias y el tamaño de la actual rata-topo de duna de Sudáfrica (las ratas parecen crecer más como consecuencia del aumento en la densidad de la vegetación ocasionado por el incremento de las lluvias). Su estudio de la fauna de la cueva de la Bahía de Elands, Sudáfrica (véase cuadro, pp. 254-255), reveló que las ratas de niveles entre 11.000 y 9.000 años eran bastante mayores que las de los siete milenios anteriores y esto ha sido considerado como una evidencia del aumento de las precipitaciones a finales del Pleistoceno.

Aves y peces. Los huesos de aves y peces son especialmente frágiles, pero su estudio merece la pena. P. ej., pueden ser utilizados para determinar las estaciones en que fueron ocupados ciertos yacimientos (cap. 7). Las aves son sensibles al cambio climático, y la alternancia de especies «cálidas» y «frías» en la última Era Glacial ha sido de gran ayuda para reconstruir el medioambiente, aunque a veces resulta difícil decidir si un ave está presente de forma natural o si ha sido introducida por un predador animal o humano.

Moluscos terrestres. Las conchas de carbonato cálcico de los moluscos de tierra se conservan en muchos tipos de sedimentos, en especial en contextos alcalinos, donde no pueden sobrevivir los granos de polen. Reflejan las condiciones locales y pueden ser sensibles a los cambios microclimáticos. Se debe tener en cuenta que muchas especies pueden tener una gran tolerancia y reaccionar con lentitud al cambio, de forma que «resisten» en regiones adversas y se trasladan lentamente a zonas adecuadas.



6.33 Histograma de moluscos terrestres elaborado a partir de las excavaciones de Avebury, sur de Inglaterra. La fluctuación en porcentajes de las especies de caracoles de bosque revela un cambio, hace unos 10.000 años, de campo raso (tundra) a bosque y, más tarde, a pradera.

Como es habitual, es necesario determinar si las conchas estaban depositadas *in situ* o fueron arrastradas por el agua o el viento. La muestra de conchas no ha de estar alterada, y un sistema de criba debe asegurarse de que no solo se recuperan los especímenes más grandes o llamativos, sino el conjunto completo. Es importante el estado de conservación, ya que la forma y decoración son clave para identificar la especie. Una vez definido el conjunto, se deben reconstruir los cambios en el tiempo y, a partir de ellos, el modo en que se alteró la población de moluscos en respuesta a las oscilaciones medioambientales.

El británico John Evans (1925-2011) y otros han trabajado esta cuestión en diversos yacimientos prehistóricos británicos. En Avebury, el porcentaje relativo de especies encontradas en las capas que subyacen a los taludes indican la prevalencia de un ambiente de tundra hace unos 10.000 años, bosque abierto en el periodo comprendido entre el 8000 y el 6000 BP y bosque cerrado entre el 6000 y el 3000 BP, seguido de una fase de tala y roturación y, finalmente, de una dominada por la presencia de pastos.

Moluscos marinos. Los concheros de moluscos marinos pueden ayudar a definir las antiguas líneas de costa. Además, el cambio en el porcentaje de sus especies a lo largo del tiempo puede decirnos algo sobre la naturaleza del microentorno costero –p. ej., si estaba dominado por ambientes arenosos o rocosos– mediante el estudio de las preferencias actuales de las especies representadas. El cambio climático sugerido por las alteraciones en la presencia o abundancia de las distintas especies se puede comparar con los resultados del análisis isotópico del oxígeno de las conchas. Hiroko Koike ha descubierto una estrecha correlación entre los dos métodos en su trabajo sobre los concheros Jomon de la bahía de Tokio, donde, p. ej., la desaparición de las especies tropicales reflejó la aparición de una fase fría hace

5.000 o 6.000 años, lo que fue confirmado por un aumento del oxígeno-18 (y, por tanto, una disminución de la temperatura del agua) hace unos 5.000 años. En el cap. 7 veremos cómo se puede determinar la estación a partir de los cambios en el crecimiento de las conchas de los moluscos.

Insectos. Es posible encontrar gran cantidad de insectos en forma adulta, de larva y (en el caso de las moscas) de crisálida. El estudio de los insectos **(paleoentomología)** no fue aprovechado por la arqueología hasta hace unos 50 años; desde entonces se han realizado una gran cantidad de trabajos pioneros, sobre todo en Gran Bretaña.

Dado que conocemos la distribución y exigencias medioambientales de sus descendientes actuales, muchas veces es posible utilizar los restos de insectos como un indicador preciso de las probables condiciones climáticas (y, hasta cierto punto, de la vegetación) que prevalecieron en ciertas épocas y áreas locales. Algunas especies tienen exigencias muy concretas en cuanto a lo que necesitan para procrear y al tipo de alimentos que precisan sus larvas. En vista de su rápida reacción ante los cambios climáticos, los insectos son indicadores útiles de duración y escala y de las temperaturas estacionales y anuales medias. Incluso existen algunas representaciones de la Era Glacial de insectos que dan a conocer algunos de los tipos que lograron sobrevivir en las áreas periglaciares. Para la reconstrucción de un microambiente, antes que confiar en una sola especie como «fósil director», es más fiable tener en cuenta varias, cuyos rangos de tolerancia se solaparán para delimitar las condiciones presentes en un periodo determinado.

Los coleópteros (escarabajos y gorgojos) son especialmente útiles para los estudios medioambientales. Su cabeza y tórax suelen aparecer en buen estado; casi todos los que se conocen para el Pleistoceno aún existen; son buenos indicadores del clima antiguo, respondiendo con rapidez al cambio del entorno (especialmente a la temperatura), y constituyen un grupo variado con niveles de tolerancia muy definidos.

6.34 Representación artística del saltamontes grabado en un fragmento óseo, de finales de la Era Glacial (Magdaleniense), hallado en Enlène, Ariège (Francia). Los insectos reaccionan rápido al cambio climático y son buenos indicadores de la duración y escala de tales variaciones.

En un estudio se han señalado los niveles de tolerancia climática de 350 especies de coleópteros que aparecen como fósiles en el Pleistoceno; después se ha aplicado el método de la esfera climática mutua a 57 especies de coleópteros de 26 yacimientos de Gran Bretaña. Se descubrió que se habían producido calentamientos rápidos e importantes hace 13.000 y 10.000 años, y un largo periodo frío desde hace 12.500 años (en el que las condiciones eran las mismas que hoy en día, con una temperatura media en julio que rondaba los 17 °C) hasta hace 10.500, junto con varias oscilaciones menores.

A veces, el descubrimiento de insectos en depósitos arqueológicos puede tener importantes ramificaciones. Los restos del escarabajo *Scolytus scolytus*, hallados en depósitos neolíticos de Hampstead, Londres, aparecen en un nivel anterior al agudo descenso del polen de olmo, que se produce en las columnas sedimentarias de los lagos y turberas del noroeste de Europa, hace poco más de 5.000 años. Este descenso, famoso en la arqueología, se atribuyó al cambio climático, a la degradación de los suelos y, más tarde, a la desforestación producida por los primeros agricultores para conseguir forraje (véase cap. 12). Pero el *Scolytus scolytus* propaga el hongo patógeno que causa la grafiosis y, por tanto, ofrece una explicación natural alternativa a la disminución del olmo hace 5.000 años. Los frecuentes brotes de grafiosis en Europa han permitido observar los efectos de este mal en el actual registro polínico. Incluso han descubierto que el descenso del polen de olmo tiene unas proporciones similares a las del Neolítico; no solo eso, sino que el subsiguiente aumento del polen de malas hierbas, debido a la aparición de claros en el manto boscoso, es el mismo en ambos casos. Este hecho, unido a la presencia conocida del escarabajo en época neolítica, son argumentos muy convincentes sobre la existencia de una grafiosis en aquella época.

Los insectos también han adquirido gran importancia en las excavaciones de York (véase cap. 13), donde los troncos de época vikinga parecen haber estado plagados de carcoma. Se descubrió en la ciudad una cloaca romana del siglo III d.C. llena de lodo con concentraciones de moscas de cloaca en dos canales laterales que llevaban a los urinarios. Se supo, por la posición de la cloaca, que había drenado una casa de baños del ejército. Los restos de escarabajos del grano y de escarabajos araña de oro en el lodo demostraron que también drenaba un granero.

Los insectos resultan de gran valor en cuanto a la cantidad y calidad de la información que proporcionan al arqueólogo (clima, vegetación, condiciones de vida).

Macrofauna

Los restos de animales grandes encontrados en los yacimientos arqueológicos nos ayudan a hacernos una idea de la dieta humana del pasado (cap. 7). Como indicadores

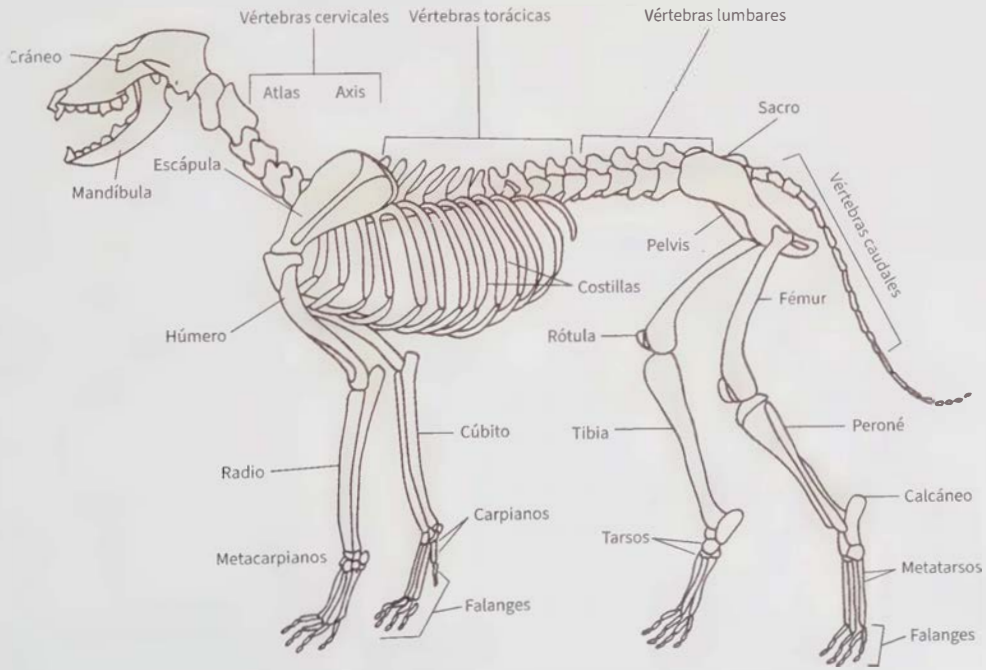
del medioambiente, han demostrado ser menos fiables de lo creído, sobre todo porque no son tan sensibles al cambio medioambiental como los animales pequeños, pero también porque, probablemente, sus restos han sido depositados en los contextos arqueológicos por la actuación del hombre o los animales. Los huesos de animales muertos por el hombre o los carnívoros han sido seleccionados y, por tanto, no pueden reflejar con precisión toda la gama faunística presente en el entorno. Lo ideal es encontrar acumulaciones de restos de animales debidas a accidentes o catástrofes naturales (animales atrapados en una inundación repentina o sepultados por una erupción volcánica, o los que quedaron congelados en el permafrost). Pero, se mire por donde se mire, estos son hallazgos excepcionales, muy distintos de los conjuntos habitualmente recogidos por los arqueólogos en sus yacimientos.

Recogida e identificación de huesos sobre el terreno. Los huesos se suelen conservar únicamente en aquellas situaciones en las que quedan sepultados con rapidez, eludiendo así los efectos del clima y la actividad de los animales carroñeros. También pueden sobrevivir en un medio poco severo, como los yacimientos anegados no ácidos. En ciertos casos, pueden exigir un tratamiento de campo antes de que se puedan extraer sin que sufran daños. En los sedimentos, se van impregnando lentamente de minerales, aumentando su peso y dureza, y, por tanto, su durabilidad.

Tras la recogida, el primer paso consiste en identificar la mayor cantidad de fragmentos posible, según la parte del cuerpo y según la especie. Esta es la labor del zoólogo o de un número cada vez mayor de zooarqueólogos, aunque todo arqueólogo debería ser capaz de reconocer una gama elemental de huesos y especies. La identificación se realiza comparándolos con un grupo de referencia. Las listas y asociaciones de especies resultantes también pueden ayudar a fechar yacimientos paleolíticos (véase cap. 4). Nuevos análisis de proteínas en los colágenos óseos están haciendo posible determinar la especie a la que corresponden fragmentos fósiles de hueso, permitiendo incluso distinguir entre cabras y ovejas.

Una vez completado el recuento del conjunto de huesos (véase cuadro, pp. 288-289), ¿qué nos pueden decir los resultados sobre el entorno del momento?

Presunciones y limitaciones. La anatomía y, sobre todo, los dientes de los animales grandes nos informan sobre su dieta y, por lo tanto, en el caso de los herbívoros, del tipo de vegetación que prefieren. Sin embargo, la mayoría de la información sobre su distribución y hábitat procede de los estudios de las especies actuales, y parte del supuesto de que su comportamiento no ha cambiado de forma sustancial. Estos estudios demuestran que los animales grandes toleran una diversidad de temperaturas y entornos mucho mayor de lo que se había creído. Esto significa que ya no se puede dar por sentado que las especies del Pleistoceno, como el rinoceronte lanudo o el oso cavernario, indiquen necesariamente un clima frío.



6.35 Identificación de huesos animales. Principales huesos del esqueleto canino. La mayoría de los vertebrados tienen estructuras óseas similares.

Por lo tanto, aunque resulta difícil vincular las fluctuaciones de la colección macrofaunística de un yacimiento a los cambios de temperatura, al menos podemos decir que, a veces, los cambios en las precipitaciones se pueden reflejar de forma directa en las variaciones de los restos faunísticos. P. ej., las especies se diferencian en cuanto al espesor de nieve que pueden soportar y esto afecta a la fauna invernal de aquellas regiones del mundo en las que hay una gruesa capa de nieve durante casi todo el invierno.

Los grandes mamíferos no son, por lo general, buenos indicadores de la vegetación, dado que los herbívoros pueden desarrollarse bien en una gran variedad de entornos y comer plantas distintas. Así, no se puede considerar normalmente a una especie concreta como característica de un hábitat particular. Pero hay excepciones. Algunos animales, como el íbice, que hoy en día se limita a las altas cumbres, fue obligado por las glaciaciones a vivir en altitudes más bajas; también hubo traslados latitudinales muy parecidos de otras especies y aves. P. ej., el reno alcanzó el norte de España en la última Era Glacial, lo que no solo está demostrado por la presencia de huesos sino también por el arte parietal. Estos importantes movimientos reflejan claramente el cambio ambiental. En el arte rupestre del Sahara se pueden apreciar evidencias de la presencia de especies, como la jirafa y el elefante, que no podrían sobrevivir en la zona hoy en día y, por tanto, de una alteración radical del entorno.

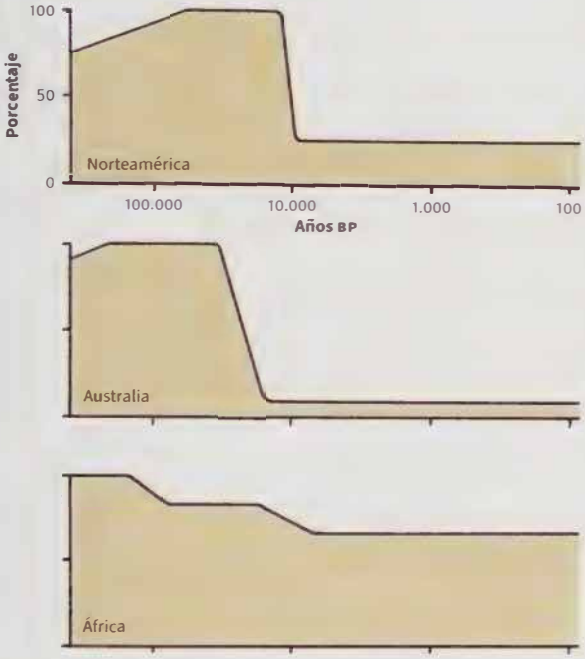
Como veremos en el cap. 7, también se puede hacer uso de la fauna para determinar en qué estación del año se ocupó un yacimiento. En los yacimientos costeros, incluidas muchas cuevas de Cantabria o del litoral mediterráneo (pp. 229-230) o en la costa del Cabo en Sudáfrica (pp. 254-255), los recursos marinos y los restos de herbívoros pueden alternarse en la secuencia arqueológica según el nivel del mar liberase o inundase la llanura costera, cambiando, de este modo, la proximidad de los yacimientos respecto a la costa y a los pastos.

Sin embargo, no se debe olvidar que las fluctuaciones faunísticas pueden deberse a otras razones, como la competencia, las epidemias o las fluctuaciones en la cantidad de predadores. Además, las variaciones climáticas y meteorológicas a escala local pueden causar graves efectos en la cantidad y distribución de los animales salvajes, de forma que, pese a su gran capacidad de resistencia, una especie puede pasar de una gran abundancia a su virtual extinción en unos pocos años.

La extinción de los animales de gran tamaño. Hay indicios claros en muchas islas de la Polinesia de que los primeros pobladores humanos devastaron la fauna y la flora indígenas. Pero, en otras partes, la cuestión de las extinciones de animales y el grado de implicación del hombre todavía constituyen un tema importante de discusión arqueológica. Es especialmente cierto para las extinciones en el Nuevo Mundo y en Australia a finales de la Era Glacial, donde las pérdidas fueron mucho más importantes que en Asia y África, e incluyeron no solo a los mamuts y mastodontes sino a especies como el caballo en América.

Hay dos opiniones principales en este debate. Un grupo de estudiosos, encabezado por el americano Paul Martin (1928-2010), cree que la llegada del hombre al Nuevo Mundo y a Australia, seguida de una sobreexplotación de la caza, fue la causa de la extinción. Los nuevos datos obtenidos en Australia parecen apoyar esta perspectiva, porque la información obtenida, en tres áreas climáticas diferentes, a partir de la **racemización de aminoácidos** de las cáscaras de los huevos del pájaro no volador *Genyornis*, indica una desaparición repentina hace unos 50.000 años, fecha que podría coincidir con la llegada del ser humano a este continente. La desaparición simultánea del *Genyornis* en todos los yacimientos, durante un periodo de cambio climático moderado, parece apuntar a que la principal causa de su extinción fue el impacto del hombre. Pero, esta hipótesis no tiene en cuenta la desaparición, casi smultánea, de especies de aves y mamíferos que no eran presa del hombre o que no eran fáciles de cazar. En cualquier caso, aún no se conoce la fecha exacta de la extinción, a la vez que todavía son inciertas las fechas de la llegada del hombre a ambos continentes (cap. 11).

6.36 Megafauna del pasado (de izquierda a derecha): mastodonte, castor gigante, camello y caballo (todos ellos de Norteamérica), y canguro australiano gigante o *Sthenurus*. Hay investigadores que subrayan el papel desempeñado por factores medioambientales en su desaparición.



6.37 Diagrama de Paul Martin que ilustra la repentina disminución de especies de animales grandes en Norteamérica y Australia en torno a la época de la colonización humana, en comparación con África, donde pudieron adaptarse más gradualmente a la predación humana.

El otro punto de vista, representado por el antropólogo Donald Grayson, entre otros, es que el cambio climático es la causa principal. Pero esto no explica por qué los numerosos cambios similares de periodos anteriores no surtieron el mismo efecto y, en cualquier caso, muchas de las especies que desaparecieron tenían una amplia distribución geográfica y una gran tolerancia climática. Además, los efectos indirectos sobre la vegetación probablemente tuvieron tanto impacto como el clima en la supervivencia de los animales.

Con antelación, se habían producido extinciones debidas al cambio del clima, pero siempre habían tendido a afectar a todo tipo de mamíferos por igual y los que desaparecían eran reemplazados por la migración o desarrollo de otras especies –esto no sucedió en las extinciones del Pleistoceno–. Todas las especies de gran tamaño, con un peso superior a los 1.000 kg en edad adulta (los megaherbívoros), desaparecieron del Nuevo Mundo, Europa y Australia, así como el 75% de los herbívoros entre 100 y 1.000 kg de peso, pero solo el 41% de las especies que pesaban entre 5 y 100 kg y menos del 2% de las criaturas más pequeñas.

El científico sudafricano Norman Owen-Smith ha propuesto como solución intermedia una teoría que tiene en cuenta estos factores y vincula las dos hipótesis principales. Cree que la sobreexplotación humana llevó a la desaparición de los megaherbívoros, lo que, a su vez, originó un cambio en la vegetación que condujo a la extinción de algunos herbívoros de tamaño medio.

En vista de los tremendos efectos que causan los elefantes en la vegetación del sur y este de África, es seguro que la desaparición de los megaherbívoros pudo haber afectado de forma radical al medioambiente del Pleistoceno. La idea (formulada en 2007) de que la caída de un cometa hace unos 13.000 años causase la extinción masiva del Pleistoceno Tardío, está sembrada de controversia, y para la mayor parte de los científicos no se encuentra suficientemente fundada. Lo mismo ocurre con la teoría de la «superenfermedad», que se sostiene sobre la implausible noción de que una sola forma de microbio fuese capaz de aniquilar docenas de especies distintas.

Los estudios más recientes proponen un complejo mosaico de causas, sobre un amplísimo marco cronológico y espacial, en el que algunos animales desaparecerían en el Pleistoceno, mientras otros (como el ciervo gigante en el Viejo Mundo) sobrevivirían hasta el Holoceno. En Australia, p. ej., es posible que la caza influyese en algunas extinciones, pero también lo harían las condiciones climáticas y el impacto de otras prácticas humanas, como la quema de maleza. Diversas teorías mantienen que el clima tuvo un mayor peso en el norte de Eurasia y que el principal agente de cambio en las Américas fue el hombre. Paul Martin ha sugerido que la ausencia de episodios de extinción en África y el sur de Asia es producto de un periodo más largo de coexistencia entre el hombre y los animales, una teoría atractiva, mas difícil de demostrar.

A la larga, llegaremos a ser capaces de conseguir datos medioambientales más concretos a partir de los huesos utilizando técnicas nuevas (p. ej., la información sobre la evolución de la temperatura y la humedad a partir del análisis isotópico, o del análisis de los aminoácidos del colágeno óseo). El trabajo de Melinda Zeder sobre los oligoelementos de los huesos de ovejas y cabras de Irán ha demostrado que el calcio, el magnesio y el zinc se concentran de forma bastante diferente en los animales de entornos distintos: por tanto, sería posible obtener información sobre el medioambiente del pasado con análisis similares de huesos antiguos.

Del mismo modo, Tim Heaton y sus colegas han descubierto en Sudáfrica que la relación de los isótopos de nitrógeno en los huesos puede ser una herramienta útil para estudiar las antiguas variaciones climáticas. Se compararon los valores de N^{15}/N^{14} de muestras de esqueletos de hombres y herbívoros salvajes de épocas prehistóricas e históricas primitivas, procedentes de diversos hábitats y zonas climáticas de Sudáfrica y Namibia. Los especímenes de zonas interiores o que solo consumían plantas terrestres dieron resultados similares a los de la costa. Resumiendo, los porcentajes de N^{15}/N^{14} parecen estar vinculados a la variación climática, reflejándose la creciente aridez en un incremento del N^{15}.

La cueva de la Bahía de Elands

Cerca de la boca del estuario de Verlorenvlei, en la costa suroccidental de Sudáfrica, la cueva de la Bahía de Elands estuvo ocupada durante miles de años, siendo importante para documentar los cambios en la línea de costa y en la subsistencia a finales de la Era Glacial. La labor de John Parkington en esta cueva ha demostrado, sin lugar a dudas, que en 6.000 o 7.000 años, y con la subida del nivel del mar, el territorio del yacimiento pasó de ser un terreno ribereño interior a una zona costera y de estuario.

Hace unos 13.600-12.000 años, las prácticas de subsistencia permanecieron relativamente estables, aunque la línea de costa se debió de haber aproximado a unos 12 km del yacimiento, según las actuales curvas de nivel del lecho marino. Entre los restos faunísticos dejados por los ocupantes de la cueva predomina un conjunto formado por grandes herbívoros como rinocerontes, équidos, búfalos y elands, lo que lleva a pensar que el entorno local era de pradera abierta. La escasez de componentes marinos en los restos refleja la notable distancia respecto a la costa, fuera de la distancia de 2 horas, considerada normal para la mayoría de los cazadores-recolectores y demasiado alejada como para que fuera rentable transportar crustáceos. Las aves halladas son de especies ribereñas, sobre todo patos.

Hace unos 11.000 años, la costa se había aproximado a unos 5-6 km al oeste del yacimiento, al alcance de los cazadores-recolectores. En este momento aparecen los primeros estratos finos de crustáceos en la secuencia de la cueva. En los tres mil años siguientes, el mar se acercó a unos 2 km del yacimiento y se inundaron gradualmente las partes bajas del valle de Verlorenvlei, convirtiéndose en un estuario y, por tanto, en una línea de costa.

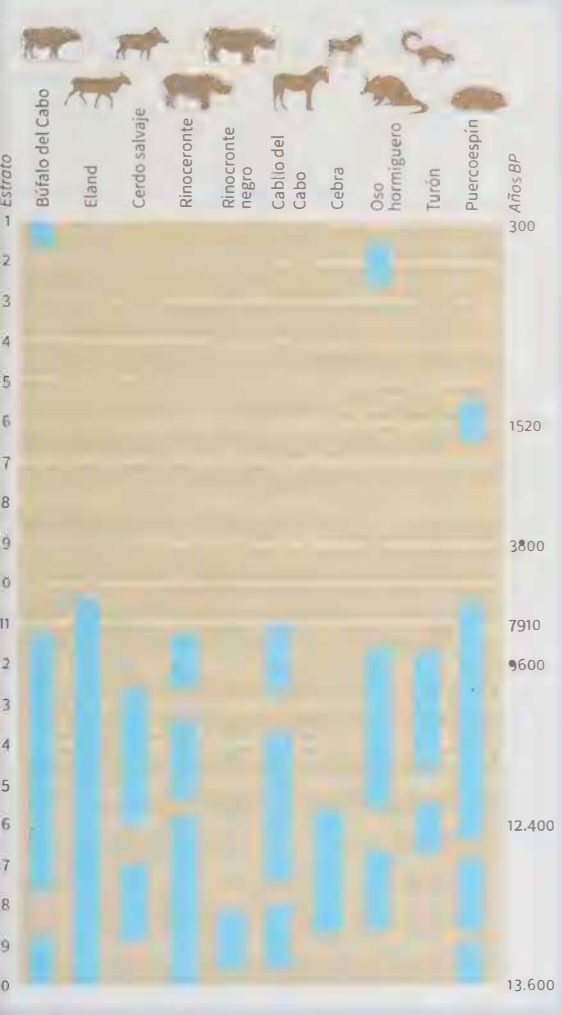
La desaparición del hábitat adecuado a los grandes herbívoros tuvo graves efectos en el entorno faunístico. Se extinguieron al menos dos especies (el caballo y el búfalo gigantes) y otros animales, como el rinoceronte y el búfalo del Cabo, no están presentes o lo están en pequeña cantidad en los depósitos de la cueva de hace menos de 9.000 años. Fueron reemplazados en este yacimiento y en otras partes

6.38 La subida del nivel del mar a finales de la Era Glacial inundó la llanura costera que se encontraba antiguamente al oeste de la cueva de la Bahía del Elands.

de la región por herbívoros de menor tamaño, como el grysbok –más un animal de ramoneo que de pasto–, lo que señala un entorno vegetal diferente, vinculado probablemente a un cambio en las precipitaciones.

Al mismo tiempo, hace 11.000-9.000 años, aumenta claramente el dominio de los animales marinos y la secuencia de la cueva pasa de componerse de una serie de margas marrones que contienen finos niveles de crustáceos a ser una secuencia de concheros auténticos. Además, hace menos de 9.500 años, en la época en que la costa estaba a poco más de 3 km de distancia, se vuelven muy frecuentes (en relación a las especies terrestres) los cormo-

6.39 El estuario de Verlorenvlei hoy en día. Hace unos 15.000 años, la línea de costa se hallaba más de 20 km mar adentro respecto de la actual.



ranes, peces marinos, langostas de roca y focas. La inundación del valle después del 11.000 BP se refleja en la abundancia de hipopótamos y aves de aguas poco profundas, como flamencos y pelícanos. En este momento, el estuario estaba, sin ninguna duda, dentro del área de explotación. Hace unos 9.000-8.500 años, la cueva estaba aproximadamente a la misma distancia del estuario que de la costa, pero después del 8.000, el litoral estaba más cerca, alcanzando su situación actual hace unos 6.000 años.

6.40 Disminución de los animales de pradera, según se refleja en los restos faunísticos recuperados en la cueva de la Bahía de Elands. Hace unos 9.000 años, cuando el mar se había aproximado a unos 3 km del yacimiento, estos animales prácticamente habían dejado de ser explotados desde la cueva.

Otras fuentes de evidencia faunística. Los huesos no son la única fuente de información sobre la macrofauna. Ya se han mencionado los cadáveres congelados, al igual que el arte. En algunos yacimientos se han encontrado huellas. Los ejemplos abarcan desde las de homínidos y animales primitivos –más de 10.000 incluyendo pájaros e insectos– de Laetoli, Tanzania (cap. 11), hasta huellas en los suelos de la Edad del Bronce (cap. 7) y marcas de patas en tejas romanas (cap. 7). Las cuevas son especialmente ricas en este tipo de huellas y se conocen en Europa marcas de hiena y oso cavernario. También se han descubierto marcas dentales de castores en fragmentos de madera del Neolítico en Somerset Levels, en el sudoeste de Inglaterra.

En muchas cuevas secas han sobrevivido **excrementos fósiles** (coprolitos), que pueden contener información sobre la fauna y la flora. P. ej., la cueva de Bechan, en el sudeste de Utah, contiene unos 300 m^3 de excrementos de mamut deshidratados.

Aparte de revelar qué animales había en distintas épocas, los excrementos también muestran lo que comían e incluso contribuyen al debate sobre las extinciones del Pleistoceno (véase *supra*). Paul Martin, un pionero del análisis de heces fósiles, ha demostrado que el contenido de los coprolitos del perezoso terrestre shasta, hoy extinguido, no cambian hasta el momento de su desaparición, y Jim Mead ha llegado a la misma conclusión por lo que respecta a los excrementos de mamut y de la extinta cabra montesa. Estos hallazgos hacen pensar, por lo tanto, que estas extinciones del Nuevo Mundo no fueron debidas, al menos, a un cambio en la vegetación o la dieta.

Entre otras fuentes de evidencia hay grasa de caballo y reno identificadas químicamente en residuos sedimentarios y restos de sangre de diversos animales (cap. 7) hallados en útiles líricos. También se puede extraer información de los textos e ilustraciones de los primeros exploradores, o de las geografías de escritores romanos. Incluso los artefactos de hueso se pueden convertir en buenos indicadores del clima: se han encontrado patines de hueso desgastados y pulidos en depósitos de la época angloescandinava de York, que hacen pensar que los inviernos eran lo bastante crudos como para helar el río Ouse.

La reconstrucción del entorno humano

Los grupos humanos influyen en su entorno, tanto a nivel local como a mayor escala. Uno de los resultados más importantes de la interferencia humana, la domesticación de plantas y animales, será examinada en el cap. 7. Aquí nos centraremos en el modo en que la gente explotó y manipuló el paisaje y los recursos naturales. El núcleo fundamental del ambiente humano está constituido por el yacimiento (*site*) y por los factores que influyeron en la elección

de su emplazamiento. Muchos de estos factores son fácilmente detectables, incluso a simple vista (la proximidad al agua, la posición estratégica, la orientación) o por medio de mediciones. P. ej., los climas de cuevas y abrigos rocosos se pueden determinar mediante el estudio de la temperatura, sombra y exposición a la luz del sol, así como la protección respecto al viento en las distintas estaciones, ya que estos son los factores que condicionan su habitabilidad.

El entorno inmediato: la modificación humana del área vital

Uno de los primeros modos en que el hombre modifica su lugar de residencia es mediante el uso controlado del fuego. Los arqueólogos han discutido durante décadas sobre la aparición del fuego. Hasta hace poco, el ejemplo más antiguo era la cueva de Zhoukoudian, en China, de hace medio millón de años. Sin embargo, en 1988, Bob Brain y Andrew Sillen descubrieron fragmentos de huesos de animales aparentemente quemados en la cueva de Swartkrans, Sudáfrica, en niveles fechados en torno a 1,5 millones de años. Para confirmar que los huesos habían sido alterados realmente por el fuego, llevaron a cabo experimentos con huesos recientes, examinando los cambios químicos y en la estructura celular que se producían cuando se calentaban a diversas temperaturas y se enfriaban lentamente. El análisis microscópico demostró que estos cambios eran muy similares a los de los huesos fósiles, lo que llevó a pensar que fueron calentados probablemente en un fuego de madera a temperaturas desde menos de 300 °C hasta 500 °C. La medición del grado de carbonización mediante ESR lo ha refrendado. Los restos de homínidos primitivos, incluido el *Homo erectus*, encontrados en los niveles de la cueva dan una buena pista sobre el responsable de estos fuegos. Recientemente, las semillas, madera y lascas quemadas halladas en el yacimiento al aire libre de Gesher Benot Ya'aqov, en Israel, han sugerido un uso controlado del fuego hace alrededor de 790.000 años. En 2012, el análisis microscópico de sedimentos en Wonderwerk Cave, Sudáfrica, identificó cenizas y restos de hueso quemado a unos 30 m de la entrada, en capas formadas hace un millón de años, mientras que en Koobi Fora, Kenia, artefactos de piedra termoalterados, sedimentos y fragmentos óseos indican el uso humano del fuego hace 1,5 millones de años. Hasta la fecha, este es el indicio firme más antiguo del uso del fuego.

Las evidencias que señalan la presencia de hogares en los primeros asentamientos prehistóricos siempre han sido difíciles de reconocer, pero recientemente se ha desarrollado una técnica que permite la detección de ceniza entre los sedimentos: la mayor parte de los minerales de la ceniza se transforman con el tiempo, pero aproximadamente un 2% de ellos se mantienen relativamente estables y emiten característicos espectros lumínicos cuando se ven expuestos a radiación infrarroja. Esto permite la identificación de antiguos hogares incluso cuando se han desintegrado casi por completo. Esto ha llevado a la identificación de hogares en la cueva israelí de Hayonim (250.000 BP) al compararlos con hogares bien definidos en la cercana cueva de Kebara (70.000 BP). La técnica también fue aplicada en la cueva de Zhoukoudian, considerada como la prueba más antigua de fuego controlado, pero no se pudo confirmar la presencia de la «firma» química de la ceniza en la zona de la cueva sometida a análisis. Algunos huesos están claramente quemados, pero sigue siendo incierto si el fuego fue natural o controlado. En 2014, los investigadores fueron capaces de identificar un gran hogar usado de forma reiterada durante el Pleistoceno Medio (hace *ca.* 300.000 años) en la cueva de Qesem (Israel).

Los arqueólogos pueden demostrar que el hombre también se adaptó de otras maneras a la vida en las cavernas durante el Paleolítico Superior. El examen visual ha descubierto evidencias de andamiajes en cuevas pintadas, como la de Lascaux. En otros lugares, las excavaciones han desenterrado vestigios de pavimentos enlosados y de refugios. Los residuos de grasa animal analizados por Rolf Rottländer en la cueva del Paleolítico Superior de Geissenklösterle, en Alemania, demostraron que una proporción de grasa tan grande como la que allí había indicaba que el suelo estaba cubierto probablemente con pieles de mamíferos grandes. En la cueva de La Garma (España), un yacimiento fechado hace unos 14.000 años, la distribución de falanges distales de león indica que en la cueva se empleó una alfombra hecha con la piel de uno de estos animales. Recientemente, se han descubierto los restos del lecho conocido más antiguo del mundo, de 23.000 años atrás, en una choza paleolítica en Ohalo II, Israel: está formado por ramas y hojas parcialmente quemadas, dispuestas en el suelo alrededor de un hogar central. Un lecho aún más antiguo (del Paleolítico Medio) ha sido identificado por la presencia de sus fitolitos en la española cueva del Esquilléu, indicando la acumulación reiterada de hierba junto al hogar; en el abrigo rocoso de Sibudu, en Sudáfrica, se han encontrado restos de hierbas, juncos y hojas con facultades insecticidas en capas del Paleolítico Medio, fechadas hace unos 77.000 años.

Además de cuevas, los arqueólogos pueden investigar, en yacimientos al aire libre, evidencias de tiendas, abrigos y otros restos arquitectónicos que indican el modo en que el hombre modificaba su entorno inmediato en el Paleolítico. Naturalmente, en periodos más recientes el volumen de evidencia se multiplica y pasamos al terreno de la arquitectura propiamente dicha y la planificación urbana, sobre los que hablamos en otros apartados (caps. 5 y 10).

No cabe duda de que la modificación de nuestro entorno es parte fundamental de la cultura humana. ¿Pero cómo podemos saber más de las distintas formas en las que el ser humano ha manipulado el mundo que le rodea?

La explotación humana del entorno a gran escala

Metodos para investigar el uso del suelo. Se puede llevar a cabo el examen de los suelos que rodean a los núcleos humanos de habitación cuando están al descubierto los perfiles, o cuando se descubre una antigua superficie del suelo sepultada bajo un monumento. Los especialistas pueden tratar de reconstruir de algún modo el uso humano de la tierra mediante una combinación de todos los métodos señalados en apartados anteriores. Sin embargo, es necesario recurrir a otros métodos en aquellos casos en que el área que rodea al yacimiento tenga que ser estudiada al nivel de la superficie actual.

Claudio Vita-Finzi y Eric Higgs (1908-1976) utilizaron por vez primera este tipo de análisis espacial de forma sistemática en su trabajo con yacimientos israelíes y, desde entonces, se ha generalizado su aplicación, aunque con variaciones. Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) están demostrando ser muy útiles en la investigación y el mapeado de medioambientes antiguos, como en el proyecto desarrollado por George Milner en Cahokia, en EEUU (véase cuadro, pp. 258-259).

Jardines/huertos. La arqueología de los jardines/huertos es una subdisciplina ya establecida. Sirven de ejemplo los complejos de terraplenes, terrazas y muros que constituían los jardines maoríes de Nueva Zelanda, el jardín ceremonial del siglo VIII d.C. de la villa imperial de Nara, Japón, y, sobre todo, los patios de las villas romanas. En la mayoría de los casos, como en Nara, una combinación de excavación y análisis de los restos vegetales ha llevado a una reconstrucción muy aproximada; pero en lugares como Pompeya no solo se identifican las especies a partir del polen, las semillas y la madera carbonizada, sino también de los huecos dejados por las raíces de los árboles, de los que se pueden hacer moldes del mismo modo que de los cadáveres (véase cap. 11). Estos moldes pueden dar detalles incluso de las técnicas de jardinería: por ejemplo, la base de un limonero del jardín de la villa de Popea en Oplontis, cerca de Pompeya, demostró claramente que había sido injertado. Igualmente, el yacimiento de Cerén, en El Salvador, llamado la «Pompeya de Mesoamérica», fue sepultado por ceniza volcánica en *ca.* 595 d.C. (véanse pp. 59 y 63), y el yeso líquido vertido en las cavidades ha permitido la obtención de unos notables moldes de plantas, incluidos tallos de maíz sembrados en los campos, mazorcas de maíz almacenadas en un granero, matas de chiles y una huerta doméstica completa, con 70 matas de agave.

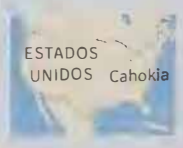
La explotación del suelo mediante sistemas parcelarios. El uso del suelo se detecta de varias formas. Las evidencias más claras son las numerosas huellas visibles en la superficie del terreno, como las 300 ha de campos de camellones de los mayas en Pulltrouser Swamp, Belice, unidos por una red de canales; las espectaculares terrazas de montaña de los incas; las *chinampas* (tierra fértil construida con barro dragado de canales) de los aztecas; o las zanjas de riego y las fértiles huertas, similares pero mucho más antiguas, de Kuk Swamp, Nueva Guinea (véase cuadro, p. 261). De modo parecido, los arqueólogos han descubierto en Gran Bretaña cercados de piedra de la Edad del Bronce, conocidos como ***reaves,*** en Dartmoor, y sistemas parcelarios y aciratres (pequeños terraplenes que se generan en los límites de los campos ladera abajo) en muchas regiones. En Japón se han descubierto unos 500 arrozales, sobre todo correspondientes al periodo Yayoi (400 a.C.-300 d.C.), junto a sus sistemas de riego –diques de madera, acequias de drenaje y taludes–. En China se han descubierto arrozales mucho más antiguos, en Chengtoushan, en la provincia de Hunan, en cuyos sedimentos han sido encontrados granos carbonizados, hojas y fitolitos de hasta 6.500 años.

Los artefactos y el arte también pueden ser una fuente valiosa de información sobre la explotación de la tierra. P. ej., los yacimientos de la dinastía Han (296 a.C.-220 d.C.), en China, han proporcionado maquetas de cerámica de arrozales, algunas con albercas de riego con una compuerta móvil en el centro de la presa, utilizada para regular el flujo de agua hacia el interior del campo.

Contaminación del aire y el agua. Los arqueólogos todavía no han prestado mucha atención a los efectos de la actividad humana en los recursos acuíferos, pero datos recientes muestran que la polución de los ríos no se restringe en ningún modo a la época actual. Las excavaciones de la ciudad de York han revelado cambios en los peces de agua dulce en los últimos 1.900 años, con un notable cambio de las especies de agua limpia, como la alosa y el abadejo gris, por otras más tolerantes al agua contaminada (como la perca y el escarcho). Este cambio se produce en torno al siglo x d.C., cuando la ciudad vikinga sufrió un rápido crecimiento, que llevó aparentemente a un aumento de la polución del río Ouse (cap. 13).

6.41 Aspecto importante de la gestión medioambiental es el suministro artificial de agua, bien sea mediante cisternas, conductos o pozos. El alineamiento en madera del pozo de Kückhoven, Alemania, fue encontrado en un yacimiento LBK (Neolítico). El cajón, construido con planchas de roble y forrado con musgo, fue datado por dendrocronología en el 5.090 a.C. (estructura externa) y el 5.055 a.C. (estructura interna).

Elaboración de mapas de medioambientes pasados: Cahokia y SIG



La reconstrucción de los medioambientes humanos prehistóricos requiere un detallado conocimiento del contexto natural y, especialmente, de la distribución, productividad y fiabilidad de los recursos alimenticios. Para poder manejar una información tan compleja, los arqueólogos se apoyan cada vez más en sistemas informáticos de mapeado –Sistemas de Información Geográfica (SIG)– para la interpretación de la distribución de yacimientos y de las relaciones que mantienen entre sí y con los factores medioambientales como los ríos, la topografía, los suelos y la cobertura vegetal.

El desarrollo de los SIG ha hecho posible la organización de una información espacial muy compleja y su separación en distintas capas para cada tipo de información (véase cap. 3). Las relaciones mantenidas por los distintos tipos de información, expresados en capas diferentes, también pueden analizarse, ofreciendo al arqueólogo información sobre el uso del suelo en un gran número de yacimientos y permitiéndole conocer gran cantidad de detalles medioambientales.

Elaboración del mapa de Cahokia

El valle medio del río Mississippi es una zona rica en yacimientos prehistóricos, destacando el de Cahokia, donde hace casi mil años se hallaba el principal asentamiento de una de las sociedades más complejas de la prehistoria de Norteamérica. En un momento dado, el yacimiento incluía más de 100 túmulos de tierra, incluido uno inmenso de 30 m de altura que se alzaba sobre la comunidad circundante. Muchos se han conservado, junto con los restos de amplias zonas residenciales. Aunque los arqueólogos han estudiado el entorno de Cahokia, aún quedan muchas dudas por resolver. ¿Cuál era la población de la zona? ¿Cómo estaba organizada la sociedad? ¿Por qué se favorecían unas localizaciones sobre otras? ¿Cómo se transformó el uso del suelo?

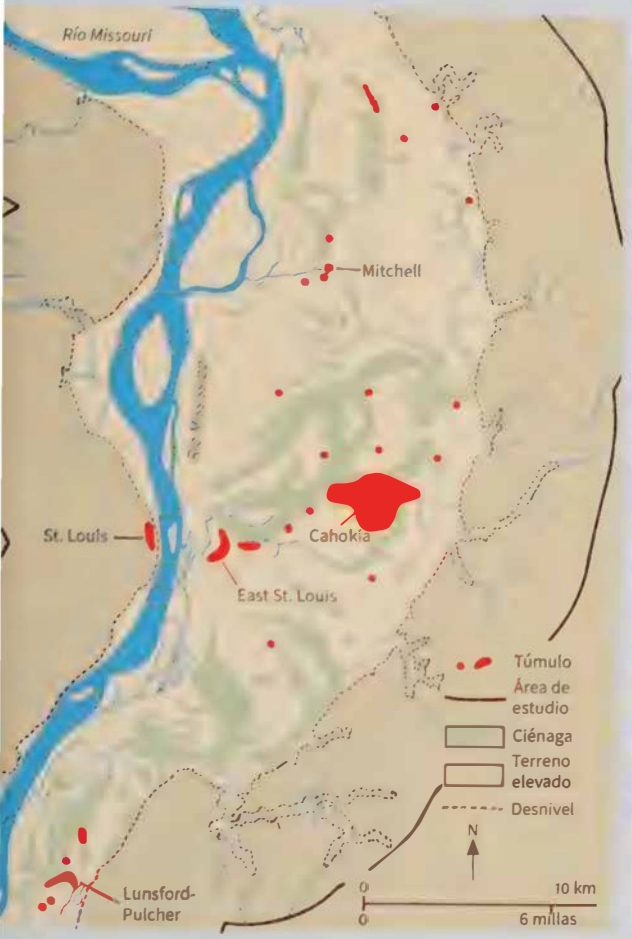
George Miller, de la Pennsylvania State University, acometió un proyecto de investigación en la zona con tres objetivos fundamentales: identificar aquellos cambios en la configuración de los suelos del valle que pudieran haber provocado la destrucción de yacimientos o enterramientos; evaluar la disponibilidad de distintos recursos en áreas diferentes; determinar las causas que explican la ubicación de los yacimientos.

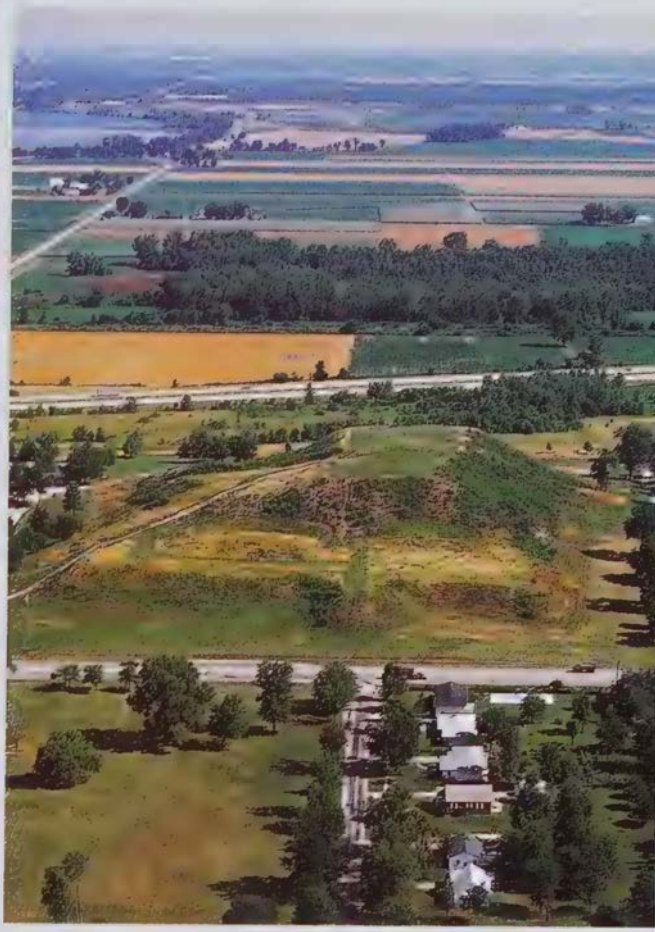
Los trabajos se iniciaron con un examen sistemático del registro de yacimientos y se estudiaron los artefactos diagnósticos incluidos en colecciones museísticas para determinar las fases de ocupación de dichos yacimientos. Para documentar los desplazamientos del río y la ubicación de las marismas se emplearon mapas y prospecciones de casi 200 años de antigüedad.

Los primeros mapas detallados del río y su paisaje circundante habían sido producidos por los prospectores de la General Land Office (GLO) durante los primeros años del siglo XIX. La información recogida en las notas y los mapas de la GLO acerca de la ubicación de ríos, riachuelos y marismas fue ploteada y contrastada con otros datos acerca de las formaciones del valle, para ser finalmente convertida a un formato SIG electrónico. Los recorridos de canales fluviales posteriores se extrajeron de las cartas de navegación del cuerpo de ingenieros del ejército.

Esto ha permitido desarrollar un modelo del paisaje natural durante la época de apogeo de Cahokia, dándose prioridad a las caracte-

6.42 Reconstrucción del yacimiento de Cahokia y su entorno, *ca.* 1100 d.C.





6.43-44 Cahokia era, con gran diferencia, el mayor de los centros tumulares dispersos por la llanura aluvial del Mississippi, conocida como American Bottom. En el pasado, la llanura quedaría inundada de agua, en ocasiones durante todo el año, formando unas marismas que servían como importante fuente de alimentos.

rísticas más importantes de la llanura aluvial - la extensión, disposición y naturaleza de las marismas-. El empleo de distintas fuentes de información -no solo los registros de las prospecciones de la GLO, mapas y descripciones históricas del valle, sino también mapas recientes y fotografías aéreas- está haciendo posible la estimación de la distribución de los recursos y, con ello, el atractivo de distintas localizaciones.

Se analizó la disposición espacial de los asentamientos, grandes y pequeños, con la intención de identificar los determinantes naturales y sociales de la posición que ocupan. El contexto ecológico de los yacimientos puede ser estudiado mediante el análisis de los distintos tipos de suelo existentes en un radio de varios kilómetros desde los lugares de habitación. Por ejemplo, la mayoría de los yacimientos de mayor tamaño se encuentran en tierras con buen drenaje, en las cercanías de empinadas laderas que se abren a marismas permanentes. Eso permitía a la población disfrutar de un terreno seco para la agricultura y de los lagos para la pesca. Estos datos relativos a los yacimientos se complementan con la información de la que disponemos acerca de las prácticas de subsistencia: el maíz y el pescado eran elementos fundamentales de la dieta.

La existencia de yacimientos prehistóricos en las cercanías de paleocanales indica que, en muchos puntos, el río se ha mantenido dentro de un corredor relativamente estrecho al menos durante unos mil años. En otras zonas, el río se ha tragado grandes extensiones de la llanura aluvial, destruyendo toda posibilidad de recuperar evidencias prehistóricas. Por tanto, es posible que algunos de los espacios vacíos en la distribución de yacimientos no respondan a otra causa que la destrucción de los mismos.

Así, este proyecto de SIG ha permitido la reconstrucción de un paisaje de mil años de antigüedad, indicando el gran peso del agua en la distribución de los asentamientos en la época de apogeo de Cahokia, explicada en la importancia del pescado para la dieta. Los resultados obtenidos en los trabajos iniciales suponen un estímulo para el desarrollo de más estudios sistemáticos que permitan obtener una mejor perspectiva de los cambios experimentados por el paisaje y por la explotación humana del mismo con el paso de los milenios.

El Amazonas y el cambio antropogénico

Cuando la presencia o los actos humanos alteran el medio ambiente, decimos que se han producido «cambios antropogénicos». Lleva ocurriendo miles de años, pero solo recientemente los arqueólogos han empezado a estudiarlo y a analizar cómo esto puede orientar nuestras acciones en el presente.

En el estudio del cambio antropogénico, el Amazonas está demostrando ser una región fundamental. Las sociedades precolombinas fueron un factor clave en el establecimiento de las propiedades del bioma amazónico (la comunidad de plantas y animales) en el largo plazo. El bosque amazónico no es ni muchísimo menos una región virgen, sino que aloja una impresionante cantidad de estructuras –como zanjas, túmulos (tanto de tierra como de conchas), campos elevados y drenados, presas y caminos– asociadas con la ocupación y la transformación de paisajes de inundación ricos en recursos acuáticos, con la intensificación de las prácticas agrícolas, con las redes de transporte y con necesidades defensivas. El tamaño, escala y ubicuidad de estas estructuras delatan la amplitud del proceso de transformación del paisaje en el que se embarcaron las sociedades precolombinas.

Un ejemplo especialmente significativo de cambio antropogénico a largo plazo son «las tierras oscuras del Amazonas», unos suelos repletos de nutrientes por efecto del asentamiento humano. Los mejor conocidos son las llamadas *terras pretas,* extensiones bien delimitadas de tierras de color oscuro y químicamente enriquecidas, y las *terras mulatas,* algo menos ricas y que se sitúan en los márgenes o en el interior de los antiguos asentamientos. Se cree que las *terras pretas* son el producto de procesos de formación de suelos en zonas con abundantes restos de quema y desechos descompuestos. Las *terras mulatas* se interpretan como el resultado de episodios repetidos de quema, como antiguas zonas de cultivo o como zonas de asentamiento menos ricas en carbón vegetal que las *terras pretas*.

6.45 (Izquierda) Mapa de Sudamérica que muestra la extensión del Amazonas y los principales ríos.

6.46 (Superior derecha) Complejo de campos elevados de época precolombina. Estas tierras, que sufrían inundaciones estacionales, están en el Centro Espacial De la Guyana (CSG), en la costa de la Guyana Francesa.

6.47 (Derecha, debajo) Tierras conocidas como *terra preta,* que son producto de la presencia humana, en Largo do Limão, en la Amazonia central, cerca de Manaos, Brasil.

Finalmente, estudios histórico-ecológicos han documentado la existencia de «selvas culturales», que son áreas caracterizadas por una gran densidad de plantas comestibles o útiles para los seres humanos, y que suelen interpretarse como el legado de prácticas de gestión del paisaje y domesticación de plantas silvestres. Su ubicación a menudo se solapa con la de las tierras negras, pero no siempre. Las prácticas que condujeron a la formación de estos rasgos del paisaje pudieron iniciarse con la misma llegada del ser humano al Amazonas, a principios del Holoceno, aunque lo más probable es que las actuaciones más intensas se circunscriban a los dos últimos milenios, con el aumento de la densidad poblacional.

Los antiguos huertos de Kuk Swamp

Kuk Swamp es un territorio de 283 ha en el valle de Wahgi, cerca de Mount Hagen, a 1.550 m de altitud en las tierras altas de Nueva Guinea. Contiene estructuras que han sido interpretadas como la evidencia de una de las prácticas de horticultura más antiguas del mundo. El área estuvo anegada hasta que comenzó su drenaje para crear una «Tea Research Station», lo que dio en 1972 la oportunidad de comenzar un estudio, dirigido por Jack Golson. Las trincheras muy separadas, excavadas para la nueva plantación en ese momento y en años posteriores, proporcionaron a los investigadores muchos kilómetros de perfiles para el estudio estratigráfico. Se pudieron fechar los niveles intermitentes de ceniza existentes en los perfiles, fruto de erupciones volcánicas, lo que permitió sentar las bases de la cronología. También se despejó el pantano de hierbas, para dejar al descubierto estructuras superficiales, como 40 casas (algunas de ellas fueron excavadas) y los trazados colmatados de antiguos canales.

Durante las investigaciones se recogieron evidencias inequívocas de cinco episodios separados de explotación agrícola de la laguna, que se remontaban unos 7.000 años atrás, mediante unos notables canales de drenaje (de hasta de 2 × 2 m de anchura y más de 750 m de longitud) y unos distintivos sistemas hortícolas sobre las superficies drenadas.

Estos cinco episodios de drenaje se apoyaban sobre un depósito de arcilla gris, depositada entre el 10.000 y el 7.000-6.400 BP. Bajo esta arcilla existía un conjunto de rasgos formado por huecos, piletas y agujeros de poste, asociados a un canal, interpretado como artificial por los excavadores y que, por analogía, fue tomado como indicio de un sexto episodio, aún más antiguo, de la práctica de la horticultura en el pantano. Comparada con la historia anterior del pantano, la arcilla gris suponía un aumento tan dramático de la deposición de materiales de erosión, que hubo de ser interpretada como el marcador de un nuevo sistema de subsistencia en seco basado en el cultivo itinerante. La aparición de estas innovaciones, inmediatamente después de la mejora climática sobrevenida a finales de la Era Glacial, parece indicar que la práctica se introduciría ya plenamente formada desde regiones más bajas, con un conjunto de cultivos tropicales –el taro, algunos tipos de ñame y algunos de plátano– ya presentes con anterioridad en Nueva Guinea.

La interpretación de la evidencia

Los trabajos recientes han proporcionado mucha información multidisciplinar, de naturaleza no solo arqueológica o radiocarbónica, sino también de análisis estratigráficos y evidencias paleobotánicas, que incluyen el estudio de diatomeas, insectos, fitolitos, polen y granos de almidón. Diversas estructuras, como pozos, agujeros de poste y canales, cuya disposición resulta coherente con su uso para la siembra, la cosecha y el drenaje, han sido fechados con solidez en 10.000 años de antigüedad e interpretados en relación con un periodo de cultivo itinerante en el borde de la marisma. Hace entre 7.000 y 6.400 años aparece una fase con una agricultura más organizada, que implicaba la acumulación regular de túmulos de tierra destinados a airear los suelos en zonas pobremente drenadas; hace unos 4.400-4.000 años se construyeron varias redes de zanjas.

Estos hallazgos confirman que la agricultura se desarrolló en Nueva Guinea desde cero, en las mismas épocas que en otros lugares del globo. De hecho, cada vez hay más indicios de que dos de los cultivos más comerciales hoy, el plátano y la caña de azúcar, se originaron en Nueva Guinea; el plátano, hace 7.000 años.

Es incierto si el taro crece deforma natural en las tierras altas de Nueva Guinea, pero lo que es seguro es que la presencia de granos de almidón de taro es un indicio incontrovertible del comienzo de su cultivo hace ya 10.000 años. La transición del forrajeo a la agricultura parece haberse prolongado en esta región durante varios miles de años.

Se considera que la transformación medioambiental se produciría unos 7.000-6.400 años atrás, como consecuencia de una progresiva desforestación, reflejada en los registros polínicos, que aumentaba los riesgos inherentes a un sistema de cultivo itinerante, que dependía del barbecho del bosque y que se basaría en cultivos que, como el taro y el ñame, toleran mal los suelos degradados. Esta situación llevó a impulsar una serie de innovaciones en la tecnología agrícola orientadas a mantener la productividad del cultivo de secano en ambientes de sabana.

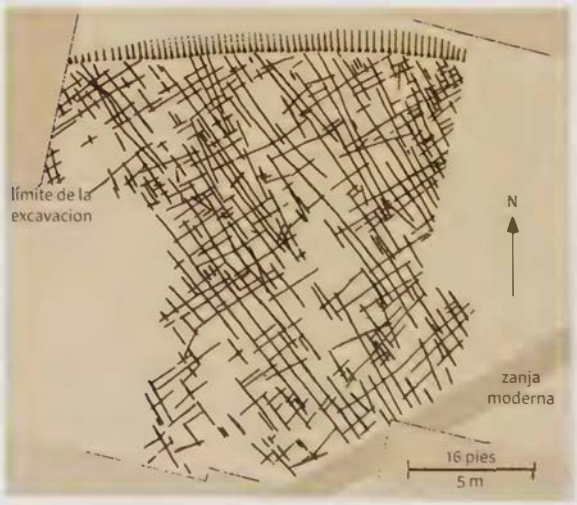
Si bien el proyecto se inició con la excavación de zanjas para investigar la agricultura del té, el drenaje de los pantanos producto de prácticas agrícolas comerciales supone hoy una amenaza para el yacimiento de Kuk y para otros yacimientos similares en la región.

6.48 Los paleosuelos de Kuk, fechados *ca.* 7000-6400 BP.

La contaminación del aire tampoco es un fenómeno reciente: las sondas tomadas en los lagos suecos y en un pantano en las montañas Jura, en Suiza, han indicado un aumento en los niveles de plomo hace 5.500 años, cuando la práctica de la agricultura incrementó la cantidad de sedimentos transportados por el viento, y un nuevo aumento, mucho más abrupto, hace 3.000 años, cuando los fenicios empezaron a comerciar y fundir el plomo extraído en las minas de España. La polución por plomo siguió subiendo cuando los griegos comenzaron a liberar plomo a la atmósfera con el tratamiento de los minerales para la extracción de plata, y especialmente durante la época romana, cuando se producían 80.000 toneladas anuales de plomo en las minas europeas. Las columnas de hielo de Groenlandia no solo confirman estos datos, sino que también indican niveles récord de contaminación por cobre en los periodos romano y medieval, especialmente en Europa y China.

La evidencia del empleo del arado. La investigación de los túmulos, incluidos los moluscos y el polen que contienen, y, en especial, de los antiguos suelos y superficies de tierra sepultados bajo ellos, nos pueden decir si había algún tipo de cultivo antes de su construcción. A veces, los arqueólogos son lo bastante afortunados como para desenterrar superficies de tierra que aún presentan marcas dejadas por arados ligeros. Las marcas identificadas bajo el túmulo funerario neolítico de South Street, cerca de Avebury, es un buen ejemplo. Aunque la evidencia prestada por los túmulos funerarios daneses sugiere que estas marcas no indican prácticas agrícolas, sino que forman parte del ritual implicado en la construcción de los túmulos, sí ofrecen una indicación de las técnicas de gestión de suelos practicadas en diferentes periodos y regiones.

6.49 Superficie de terreno sepultada bajo el túmulo funerario neolítico de South Street (sur de Inglaterra). Las acanaladuras entrelazadas que presenta el suelo se deben al arado abridor, que no voltea el terreno.



La explotación del bosque y la vegetación. Muchas de las técnicas de análisis de los restos vegetales pueden ser utilizadas para demostrar la manipulación humana del bosque y la vegetación a nivel general.

La madera anegada, hallada en abundancia en los depósitos arqueológicos de los Somerset Levels por John y Bryony Coles, ha sido utilizada por estos para exponer los primeros ejemplos conocidos de desmoche y poda sistemáticos, fechados en torno al 4.000 a.C. (véase cuadro, pp. 332-333).

Se han descubierto fragmentos de carbón vegetal en la turba utilizada por los constructores neolíticos en la erección de un túmulo funerario en Dalladies, en el noreste de Escocia. La presencia del carbón indica que la turba había sido extraída de la pradera que se formó justo después de que ardiese el bosque. También resulta de interés señalar el hecho de que los agricultores pudieran sacrificar 7.300 m^2 de esta rica turba para construir su monumento.

El análisis polínico es otro método fundamental para demostrar la desforestación deliberada. David Rue ha analizado el polen de las columnas estratigráficas extraídas cerca de la ciudad maya de Copán, Honduras, y logró reconstruir el proceso de desforestación y cultivo del bosque en la región. Dado que no hay datos de un cambio climático significativo en el Holoceno Tardío de América Central, pudo atribuir con seguridad este cambio en el registro polínico a la actividad humana. Estos hallazgos respaldan la hipótesis de que la presión ecológica y la degradación del suelo fueron factores importantes de la ruina de ciudades como estas. (En el cap. 12 analizamos otras posibles razones para el colapso de ciudades y civilizaciones.)

El impacto humano en los entornos isleños

En las islas en las que los pobladores introdujeron nuevos animales y plantas se puede apreciar el efecto devastador del hombre sobre el medioambiente. Aunque algunos de estos «paisajes transportados» se convirtieron en lo que querían los colonos, otros resultaron ser un trágico error.

Los ejemplos más notables se encuentran en Polinesia. Los primeros exploradores europeos en alcanzar estas islas asumieron que el medioambiente con el que se encontraron era virgen, a pesar de la llegada anterior de colonizadores polinesios. Ahora, una combinación de la palinología, el análisis de los macro- y microrrestos de animales y plantas, y las otras técnicas ya mencionadas ha ofrecido una imagen dramática del cambio. Los primeros recién llegados explotaron los recursos en exceso durante su fase de adaptación: por lo general, el registro faunístico muestra una gran e inmediata reducción en el volumen de carne disponible, por ejemplo crustáceos y tortugas. La mayoría de estos recursos nunca se recuperaron y muchos de ellos fueron totalmente aniquilados.

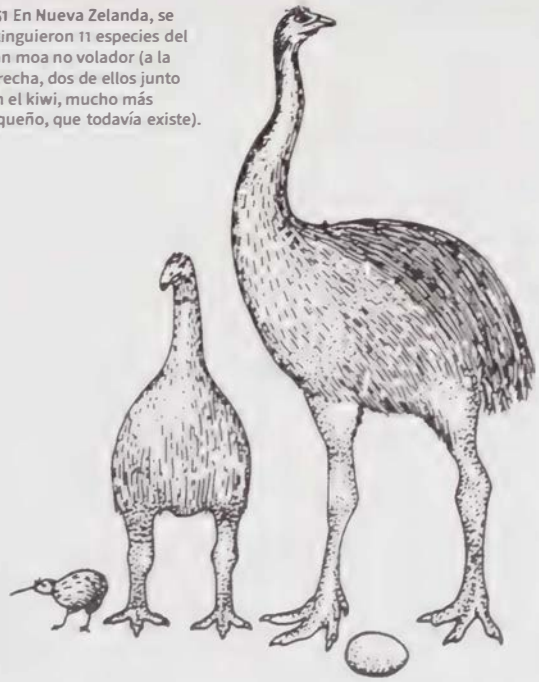
La causa principal de la extinción fueron las nuevas especies introducidas por los colonizadores. Sin duda, nece-

6.50 El impacto humano sobre el entorno isleño es especialmente evidente en la región del Pacífico, donde la colonización humana fue relativamente tardía (mapa, pp. 168-169), pero a menudo tuvo un efecto devastador sobre las plantas y animales autóctonos. La evidencia vegetal y faunística demuestra que la predación y desforestación humanas y la introducción de nuevas especies competitivas dio lugar a una destrucción a gran escala.

sitaban llevar algunas, dado que las islas poseían pocos animales y plantas autóctonas comestibles. Pero, además de los cerdos, perros y aves domésticas y plantas cultivables, llevaron sin darse cuenta algunos polizones, como ratas polinesias, gecos y toda clase de malas hierbas e invertebrados (la rata pudo haber sido introducida intencionadamente). Estos nuevos predadores, muy competitivos, y las malas hierbas tuvieron efectos drásticos sobre el vulnerable entorno de las islas. Las ratas, p. ej., pudieron haber devorado las aves nativas y sus huevos, lo que, junto con la predación humana en busca de carne y plumas, condujo a una extinción a gran escala. En Hawái fueron aniquiladas rápidamente docenas de especies de aves autóctonas, mientras que en Nueva Zelanda desaparecieron once especies de moas no voladores, junto con otros dieciséis tipos de aves.

Sin embargo, la depredación fue solo un aspecto de la acción sobre el medio; la destrucción del hábitat fue probablemente el principal responsable de esta catástrofe. El polen, los fitolitos, el carbón vegetal y los caracoles

6.51 En Nueva Zelanda, se extinguieron 11 especies del gran moa no volador (a la derecha, dos de ellos junto con el kiwi, mucho más pequeño, que todavía existe).



6.52-53 (Arriba) Impacto del hombre en la isla de Pascua. Esta remota isla del Pacífico, célebre por sus gigantescas estatuas, estuvo cubierta de bosques de grandes palmeras hasta la llegada del hombre, según han desvelado estudios palinológicos recientes. (Arriba a la derecha) Polen de palmera. (Centro y abajo a la derecha) Endocarpios del fruto.

de tierra de Hawái, Nueva Zelanda y otros lugares se combinan para revelar una desforestación rápida y masiva de las tierras bajas, dando lugar a praderas en unos pocos siglos. Además, el desbroce de la vegetación de las laderas para abrir huertos provocó un incremento de la erosión: algunos yacimientos primitivos están cubiertos por varios metros de sedimentos y por tierras arrastradas de las lomas.

En otras palabras, el hombre llevó sus propios «paisajes», que rápidamente alteraron estas islas de forma radical e irrevocable, tanto intencional como accidentalmente. El estudio de la historia medioambiental de esta parte del mundo deja claro que (aparte de las erupciones volcánicas) las catástrofes naturales como huracanes, terremotos y tsunamis no han afectado a la vegetación. Los cambios en el paisaje y los recursos solo se han producido después de la llegada del hombre: hace 1.000 años en Nueva Zelanda, 2.000 en Hawái y 3.000 en la Polinesia occidental.

La isla de Pascua. El ejemplo más radical de este proceso de devastación se produjo en la isla de Pascua. Los colonizadores causaron un daño medioambiental que quizá sea único tanto por su extensión como por sus consecuencias culturales y sociales. Los análisis del polen de las columnas sedimentarias extraídas de los lagos existentes en los cráteres de la isla, realizados por el palinólogo británico John Flenley y sus colegas, han puesto al descubierto gran parte de esta historia vegetal y, concretamente, el hecho de que, hasta la llegada del hombre en torno al 700 d.C. (o posiblemente, algo después), la isla estaba cubierta de bosques, sobre todo de palmeras.

En el siglo XIX ya no quedaba un solo árbol en la isla y predominaba la pradera. No hay duda de que fue el hombre el responsable de la desaparición del bosque, si bien es posible que las sequías y la Pequeña Edad de Hielo también contribuyesen. Es posible que se utilizase gran parte de la madera para el transporte de los cientos de estatuas de la isla. Además, el hombre comía probablemente los frutos de la palmera; y, dado que los restos localizados de estos frutos habían sido mordisqueados por roedores, es seguro que la rata polinesia, introducida por los colonizadores, también los comía. La desaparición

total de la madera fue posiblemente una de las principales razones de la repentina interrupción en la elaboración de estatuas a mediados del s. XVII. Además, hizo imposible fabricar buenas canoas, lo que debió provocar un descenso radical de la explotación pesquera, fuente principal de proteínas junto con las aves de corral. La desforestación también condujo a la erosión del suelo y a un descenso de la producción agrícola debido a la pérdida de los fértiles suelos forestales. El caso más nítido de desforestación conocido en el registro arqueológico condujo a la inanición y al retroceso cultural, que culminó después del 1500 d.C. en la esclavitud y el conflicto armado.

Resumen

- Para entender la vida de los seres humanos del pasado debemos saber cómo era su entorno. La *arqueología medioambiental* estudia la interacción del ser humano con el mundo natural. Para investigar el medioambiente a escala global, los arqueólogos utilizan la información obtenida mediante la aplicación de técnicas como la obtención de sondas del fondo marino, que nos ofrece información climática a través del análisis de las moléculas orgánicas presentes en los sedimentos.
- La *geoarqueología* emplea métodos que permiten la determinación de los efectos de los cambios climáticos en el propio suelo. Gracias a estas técnicas los arqueólogos pueden evaluar el medioambiente al que se enfrentarían los habitantes de un yacimiento en distintos periodos. La geoarqueología puede combinarse con la excavación tradicional para producir una imagen más completa de los yacimientos.
- Los *restos microbotánicos* pueden aportar mucha información acerca del medioambiente. La *palinología*, o estudio de los antiguos granos de polen, puede iluminar acerca de las fluctuaciones de la vegetación a través del tiempo. Los *fitolitos*, o partículas de sílice presentes en las células vegetales y que se conservan aun después de la descomposición de la planta, también pueden servir para obtener este tipo de información. Frecuentemente, los fitolitos se conservan en los sedimentos en los que el polen no sobrevive. Los *restos macrobotánicos*, como las semillas, la fruta o la madera, nos informan de qué plantas crecían cerca de los yacimientos y cuáles eran consumidas por los seres humanos.
- Los *restos animales* nos proporcionan interesantes pistas sobre las condiciones climáticas del pasado. Los restos de animales grandes encontrados en los yacimientos arqueológicos, conocidos como *macrofauna*, principalmente nos sirven para hacernos una idea de la dieta humana en el pasado. La *microfauna*, por ejemplo, roedores, moluscos e insectos, es un mejor indicador que estas especies grandes, al ser más sensible a los cambios climáticos, adaptándose a ellos con mayor rapidez.
- Todos los grupos humanos han modificado su entorno: la domesticación de plantas y animales, el uso del fuego, la contaminación del agua y del aire, y el uso de sistemas de explotación del suelo son solo algunas de las acciones con las que los humanos han transformado el mundo; es evidente que la modificación del medio inmediato resulta esencial para la cultura humana.

Lecturas adicionales

Pueden encontrarse introducciones generales a la arqueología medioambiental en las obras siguientes:

Dincauze, D. F., *Environmental Archaeology. Principles and Practice*, Cambridge, Cambridge University Press, 2000.
O'Connor, T. y Evans, J., *Environmental Archaeology. Principles and Methods*, Stroud, Tempus, ²2005.
Reitz, E. y Shackley, M., *Environmental Archaeology*, Nueva York, Springer, 2012.

Obras generales sobre el marco medioambiental:

Anderson, D. E.; Goudie, A. S. y Parker, G. A., *Global Environments through the Quaternary: Exploring Environmental Change*, Oxford, Oxford University Press, 2007.
Bell, M. y Walker, M. J. C., *Late Quaternary Environmental Change. Physical and Human Perspectives*, Harlow, Longman, 1992.
Brown, A. G., *Alluvial Geoarchaeology*, Cambridge, Cambridge University Press, 1997.
Fagan, B. M. (ed.), *The Complete Ice Age*, Londres y Nueva York, Thames & Hudson, 2009.
Rapp. G. y Hill, C. L., *Geoarchaeology: The Earth-Science Approach to Archaeological Interpretation*, New Haven y Londres, Yale University Press, ²2006.
Roberts, N., *The Holocene: An Environmental History*, Oxford, Blackwell, ³2014.

Entre las obras relativas al entorno vegetal:

Dimbledy, G., *Plants and Archaeology*, Londres, Paladin, 1978.
Schweingruber, F. H., *Tree Rings and Environment: Dendroecology*, Berna, Paul Haupt Publishers, 1996.

Por lo que respecta al entorno faunístico, son buenos puntos de partida las obras siguientes:

Davis, S. J. M., *The Archaeology of Animals*, Londres, Batsford, New Haven, Yale University Press, 1987.
Klein, R. G. y Cruz-Uribe, K., *The Analysis of Animal Bones from Archaeological Sites*, Chicago, University of Chicago Press, 1984.
O'Connor, T., *The Archaeology of Animal Bones*, Stroud, Sutton, 2000.

7 ¿Qué comían?
Subsistencia y dieta

La subsistencia, la búsqueda de alimento, es un proceso de enorme trascendencia para el medioambiente y la historia humanas. Esto es especialmente cierto con el desarrollo de la agricultura y la domesticación, cuando ciertos animales y plantas quedaron sometidos al control humano en una relación de dependencia mutua. La historia de la búsqueda y la producción de alimentos se entrelaza con muchos otros desarrollos que marcaron el pasado humano; así, nos ofrece diversas perspectivas sobre las relaciones sociales y con el medio. El foco de la arqueología se ha ampliado para incluir no solo las especies empleadas como alimento, sino también la forma en la que eran gestionadas. La domesticación de plantas y animales ha ocupado una posición central en la investigación arqueológica desde hace décadas.

La arqueología cuenta con diversas técnicas para estudiar estas cuestiones. La **zooarqueología** (o **arqueozoología**), el estudio del uso que hizo el hombre de los animales en el pasado, y la **paleoetnobotánica** (o **arqueobotánica**), son importantes ramas de la disciplina. El estudio de los huesos humanos también puede ofrecer valiosa información. Los análisis isotópicos de los esqueletos de una población humana pueden indicar, por ejemplo, el balance de alimentos marinos o terrestres de su dieta e incluso mostrar las diferencias nutricionales entre los miembros más y menos aventajados de la misma sociedad. La combinación de distintos métodos nos permite explorar cómo eran gestionadas las distintas especies de plantas y animales, y qué técnicas de cultivo, reproducción, preparación y consumo fueron aplicadas por las distintas sociedades humanas.

Al hablar de la subsistencia primitiva, resulta útil distinguir entre las *comidas*, evidencias directas de los alimentos que la gente ingería en un momento concreto, y la *dieta*, que implica el patrón de consumo durante un largo periodo. Respecto a las primeras, las fuentes de información son diversas. Los documentos escritos indican a veces qué se

7.1-2 Estos fideos de 4.000 años de antigüedad, los primeros que se conocen, se conservaron en un cuenco invertido en el yacimiento de Lajia, noroeste de China. Hallados en 2005, prueban que la molienda de mijo, incluido el proceso de amasar la harina hasta formar hilos de pasta que luego hervir en agua, era una práctica habitual en el Neolítico Final chino.

comía, y lo mismo sucede con algunas representaciones artísticas. La etnoarqueología moderna ayuda a señalar qué *podría* haberse comido, al ampliar nuestros conocimientos del abanico de opciones. Y los restos de comestibles pueden ofrecer mucha información. No obstante, si el rango de especies consumidas es fácil de discernir, la contribución relativa de cada una de ellas a la dieta puede resultar bastante complejo.

La interpretación de los restos requiere de procedimientos bastante sofisticados. En principio, podemos reconstruir el «menú» disponible en el entorno circundante (cap. 6), pero la única prueba incuestionable del consumo de una especie vegetal o animal es la presencia de sus huellas en contenidos estomacales o en coprolitos. En otros casos cabe deducirlo del contexto del hallazgo: grano carbonizado en un horno, huesos cortados o quemados, residuos en una vasija. Los restos vegetales han de interpretarse en función de su fase concreta de procesamiento cuando fueron depositados. Y se deben examinar los restos óseos desde el punto de vista de las prácticas de matanza. Las plantas esenciales en la dieta pueden estar infrarrepresentadas por la conservación, generalmente mala, de los restos vegetales. Y las espinas de pescado pueden no sobrevivir en buenas condiciones.

Un conocimiento exhaustivo de las condiciones de conservación de cada yacimiento (cap. 2) es un requisito indispensable para escoger la mejor técnica de extracción. El excavador ha de decidir, p. ej., si los restos óseos han de ser consolidados antes de la extracción, o si la flotación es el mejor método para recuperar restos vegetales (cap. 6). A fin de considerar hasta qué punto son representativos de una dieta global los restos alimentarios de un yacimiento, es necesario determinar la función del mismo, y si fue habitado una vez o con frecuencia, durante periodos cortos o largos, irregular o estacionalmente (la estación puede en ocasiones deducirse de los propios restos animales y vegetales). Un yacimiento ocupado durante un tiempo prolongado puede ofrecer una muestra alimentaria más representativa que una zona de caza. Pero lo ideal es tomar muestras en contextos o yacimientos diversos antes de extraer conclusiones sobre la dieta.

Lo que nos cuentan los restos de plantas

Restos macrobotánicos

La gran mayoría de evidencias vegetales adopta la forma de restos macrobotánicos, por lo general desecados (solo en medioambientes extremadamente secos), anegados (solo en medioambientes que han permanecido bajo el agua desde la deposición) o conservados por carbonización. En situaciones excepcionales, las erupciones volcánicas pueden servir para conservar restos botánicos, como en Cerén, El Salvador (pp. 59, 63 y 257), donde se han hallado muchos restos carbonizados o como impresiones sobre cerámica. Estos vestigios pueden sobrevivir también al ser sustituidos total o parcialmente por minerales que se filtran a través del sedimento, un proceso que tiende a producirse en lugares como letrinas, con concentraciones elevadas de sales. Los restos carbonizados se recogen por flotación, los anegados por criba de agua, los desecados por criba y los fosilizados por criba simple o criba de agua, dependiendo del contexto. La ausencia de humedad o de aire fresco es lo que conduce a la buena conservación, al evitar la actividad de los microbios de la putrefacción. Pueden aparecer, en ocasiones, restos vegetales conservados de distintos modos en el mismo yacimiento, pero en la mayoría de los lugares del mundo, la carbonización es la causa principal o única de conservación.

De vez en cuando, una sola parte de un yacimiento proporcionará gran cantidad de material. P. ej., en un foso de almacenaje de una granja de la Edad del Bronce de Black Patch, en Sussex, se recuperaron unos 27 kg de cebada, trigo y otras plantas carbonizadas. Esto puede dar pistas sobre la importancia relativa de los distintos cereales y legumbres y de las malas hierbas, pero la muestra refleja únicamente un momento determinado. Lo que el arqueólogo necesita es un número mayor de muestras de una única fase del yacimiento y, a ser posible, de distintos tipos de depósitos, con el fin de conseguir información fiable sobre cuáles eran las especies explotadas, su importancia y su empleo durante la época en cuestión. Estas muestras se obtienen fundamentalmente mediante el uso de la máquina de flotación (p. 246).

Una vez obtenidas las muestras suficientes, es necesario cuantificar los restos vegetales. Esto puede hacerse según el peso, la cantidad de restos o por alguna técnica equivalente a la del **Número Mínimo de Individuos (NMI)**, utilizada para los huesos (véanse pp. 288-289). Algunos investigadores han sugerido prescindir de los porcentajes de vestigios de plantas de un yacimiento y sustituirlos por su orden aparente de abundancia. Pero la frecuencia absoluta puede dar lugar a errores, como demostró la arqueobotánica inglesa Jane Renfrew en su estudio del asentamiento neolítico de Sitagroi, Grecia. Señaló que la planta más abundante de la muestra se pudo haber conservado por casualidad y, por tanto, estaría sobrerrepresentada. De modo similar, una especie que produzca muchas semillas o granos puede aparentar una importancia exagerada en el registro arqueológico: en Sitagroi, 19.000 semillas de *Polygonum aviculare* apenas llenaban un dedal; además, no tiene sentido equiparar una bellota a un grano de cereal. Dejando aparte la diferencia de tamaño, su contribución a la dieta es muy distinta.

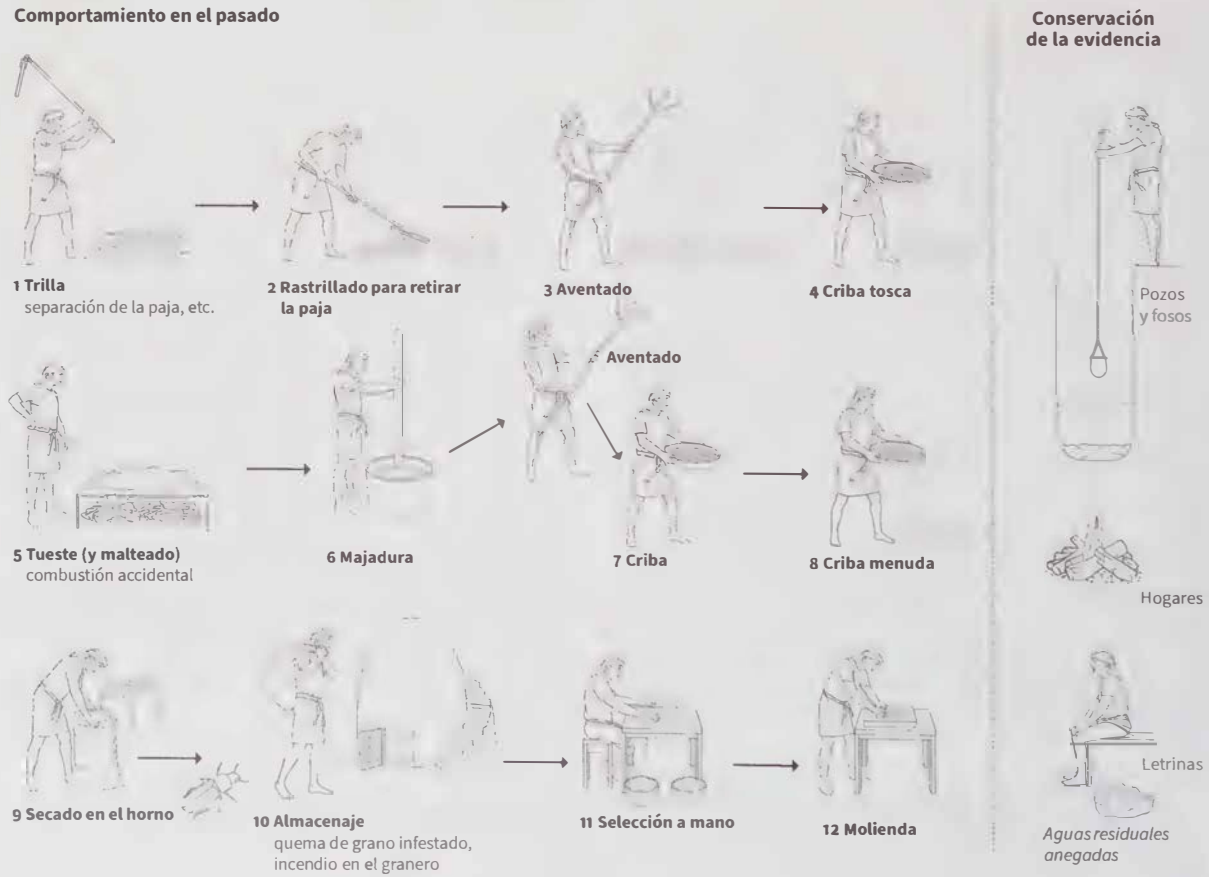
La interpretación del contexto. Es crucial comprender el contexto arqueológico de una muestra vegetal. En el pa-

sado se solía prestar atención, sobre todo, a la historia botánica de las propias plantas, su morfología, lugar de origen y evolución; ahora también queremos saber más sobre el uso humano en las economías de caza y recolección y en la agricultura –qué plantas eran importantes en la dieta y cómo se recogían o cultivaban, procesaban, almacenaban y cocinaban–. Esto significa comprender las diferentes etapas de su procesamiento, reconocer los efectos que producen los distintos procesos en los restos, e identificar en el registro arqueológico los contextos. En algunos casos, son los vestigios vegetales los que revelan la función del lugar donde se encuentran y, por tanto, la naturaleza del contexto, más que a la inversa.

En una economía agraria, el procesamiento de las plantas tiene muchas etapas. P. ej., los cereales han de ser trillados, aventados y limpiados antes de su consumo, con el fin de separar el grano de la barcia, la paja y las malas hierbas; pero el grano ha de ser almacenado para la cosecha del año siguiente, y también se puede almacenar sin trillar para el consumo, con el fin de minimizar los daños de las plagas, y se trillaría solo cuando fuese necesario. Muchas de estas actividades están documentadas en nuestro pasado agrícola reciente, antes de la mecanización, y todavía son observables etnográficamente en culturas con distintos grados de eficacia y capacidad tecnológica. Además, se han llevado a cabo experimentos sobre el procesamiento del grano, a partir de los cuales se sabe que ciertas actividades dejan residuos característicos con los que se pueden comparar las muestras arqueológicas, bien sean de hornos, suelos de ocupación, letrinas o silos.

Hay dos formas fundamentales de aproximación a los restos agrícolas. La mayor parte de los arqueobotánicos hacen uso de la «evidencia externa», observaciones etnográficas y experimentación de las actividades de procesamiento de las plantas, antes de abordar el examen de los restos arqueológicos y sus contextos. Sin embargo, en algunos casos, los arqueólogos se limitan al «análisis interno», centrándose de forma casi exclusiva en la información arqueológica: en un estudio del material vegetal del yacimiento neolítico búlgaro de Chevdar (VI milenio a.C.), el arqueólogo británico Robin Dennell observó que las muestras de hornos habían sido procesadas, como cabía esperar, y estaban siendo secadas para su almacenaje o cocinadas cuando se quemaron accidentalmente. Por

7.3 Manipulación del cereal: los productos de desecho de muchas de estas etapas pueden sobrevivir en forma de restos carbonizados o anegados.



su parte, las muestras procedentes de suelos contenían un porcentaje mayor de semillas de malas hierbas pero no de espiguillas (pequeñas subdivisiones en forma de púa de las espigas de cereal, dentro de las cuales se alojan los granos en sus vainas; véase fig. 7.11), lo que llevó a pensar que aún estaban en proceso de preparación, pero que ya habían sido trilladas y aventadas. La cantidad y variedad de malas hierbas puede darnos pistas sobre la efectividad del procesamiento. La mayoría de las muestras presentan algún tipo de mezcla de cereales y el arqueólogo debe tenerlo en cuenta a la hora de interpretar los datos –en efecto, el grano pudo haber sido mezclado en la siembra como estrategia de seguridad, cultivando todo junto con la esperanza de que al menos madurase algo.

En resumen, es conveniente tomar muestras de un área lo más grande posible del yacimiento y de contextos distintos. Una especie predominante en varias muestras y contextos puede ser considerada de gran importancia en la economía. Solo se puede determinar con exactitud el cambio a lo largo del tiempo mediante la comparación de muestras de contextos y fases del procesamiento similares, ya que la composición de los restos vegetales recuperados en un yacimiento no es casual y puede que no refleje necesariamente la economía doméstica. Esto resulta especialmente cierto en el caso de las muestras carbonizadas, pues muchas plantas alimenticias de importancia pueden no llegar a quemarse nunca. Es más probable que se calcine el trigo con cáscara, que ha de ser tostado para liberar los granos y que tiene más posibilidades de carbonizarse que las variedades de trilla libre, como el trigo panificable. Las plantas que son hervidas, comidas en crudo o utilizadas para hacer zumos o bebidas no podrán calcinarse nunca y, por tanto, estarán infrarrepresentadas o ausentes en un conjunto. Si la combustión se debe a un accidente, la muestra puede incluso no ser representativa de la estación de recolección, y no digamos de la economía del yacimiento. Así, en algunos yacimientos como el de Abu Hureyra, en Siria (fechado entre 12.000 y 15.000 años atrás), buena parte de las semillas carbonizadas pueden proceder del uso del estiércol como combustible. Esto resalta, una vez más, la importancia de recoger muestras variadas.

La reconstrucción del sistema de cultivo que dio lugar a las muestras es especialmente difícil, ya que métodos totalmente diferentes que utilicen los mismos recursos pueden tener un aspecto muy similar en el registro arqueológico. Además, es probable que se dejara en el campo una gran cantidad de desechos vegetales, empleados como combustible o alimento de los animales. De esta forma, nunca podemos saber a ciencia cierta, careciendo de documentos escritos, qué sistema concreto de barbecho o rotación de cultivos se utilizó en un determinado yacimiento. Sin embargo, se está obteniendo información sobre este tipo de cuestiones a partir del trabajo experimental en la granja de Butser, Inglaterra (véase cuadro, p. 272) (y otros proyectos similares en Dinamarca, Holanda, Alemania y Francia), donde se están ensayando distintas técnicas agrícolas –cultivo con y sin estiércol, diversas fórmulas de barbechos y alternancia de cultivos…–. Esta labor a largo plazo tardará años en proporcionar resultados detallados, pero algunos experimentos más breves ya han generado datos valiosos sobre el rendimiento de las cosechas, los distintos tipos de silos, el uso de hoces, etcétera.

Restos microbotánicos

También pueden proporcionar ayuda en la reconstrucción de la dieta. Algunas de las diminutas partículas de sílice denominadas *fitolitos* (cap. 6) son específicas de ciertas partes de una planta (de la raíz, tallo o flores) y, por tanto, su presencia puede dar información sobre la técnica concreta de siega o trilla empleada con cada especie. Como veremos luego, los fitolitos también pueden ayudar a diferenciar las especies silvestres de las domésticas. Los fitolitos recuperados en los sedimentos de la cueva de Amud, en Israel, son la única evidencia conservada del uso de plantas en el yacimiento, indicando la recogida de semillas de plantas herbáceas, posiblemente con fines alimenticios, por parte de los neandertales. También resultan fundamentales para probar la explotación de plantas como el plátano, que no se conserva bien en el registro arqueológico.

El científico japonés Hiroshi Fujiwara ha encontrado fitolitos de arroz *(Oryza sativa)* incrustados en cerámicas del periodo Jomon final del Japón (500 a.C., aprox.), demostrando que el cultivo del arroz ya existía en esa época. También ha localizado antiguos campos de arroz gracias a la recuperación de fitolitos de esta planta en muestras de tierra y ha recurrido al análisis cuantitativo de los mismos para calcular la profundidad y extensión de los campos, e incluso su producción total de arroz.

Además, los fitolitos adheridos a los filos de herramientas líticas pueden proporcionar información sobre las plantas en las que se utilizaron, aunque puedan no haber formado parte de la dieta, al contrario que los fitolitos extraídos de la superficie de dientes humanos y animales.

Los granos de polen sobreviven muchas veces en los coprolitos, pero serían en su mayoría inhalados más que consumidos y, por tanto, solo completan la imagen del medioambiente contemporáneo (cap. 6).

Residuos químicos en restos vegetales

Existen varios componentes químicos que, al conservarse en los restos vegetales, nos ofrecen una base de identificación alternativa. Entre estos componentes se incluyen las proteínas, los lípidos grasos e incluso el ADN. Entre ellos, son los lípidos, analizados mediante espectroscopia infrarroja, cromatografía de gases y cromatografía de gases/espectrografía de masas, los que hasta la fecha han demostrado ser más útiles en la identificación de distintas especies

Paleoetnobotánica: un ejemplo

Para obtener una buena perspectiva de estos métodos, podemos observar detalladamente un estudio de caso llevado a cabo con éxito.

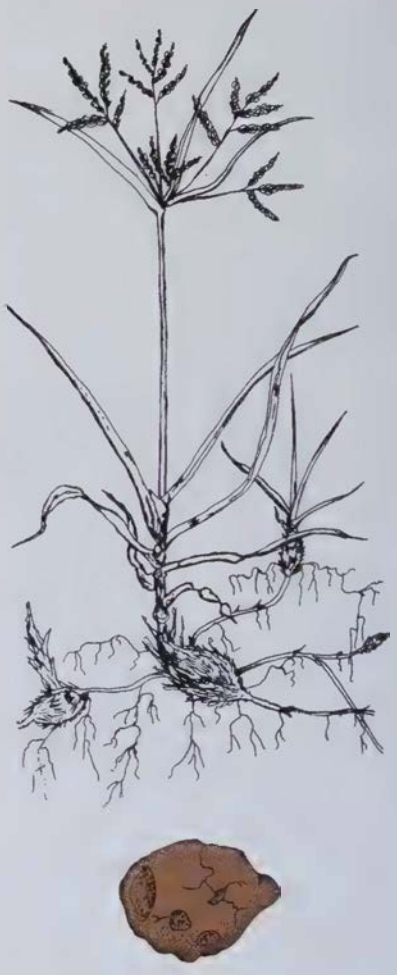
Wadi Kubbaniya

El arqueólogo norteamericano Fred Wendorf (1924-2014) y su equipo excavaron cuatro yacimientos fechados en 19.000-17.000 años de antigüedad en esta localidad al noroeste de Asuán, en el Alto Egipto. Los yacimientos han proporcionado uno de los conjuntos de restos de plantas alimenticias más diverso que se haya recuperado en ninguna excavación paleolítica en el Viejo Mundo. El material, que debe su buena conservación a su rápido enterramiento por la arena y a la aridez de la zona, se concentra alrededor de hogares de carbón de madera y predominan los fragmentos quemados de alimentos vegetales blandos, categoría de plantas cuya pervivencia arqueológica es rara. La flotación resultó ser inútil para este material, dado que los frágiles y secos restos se desintegraban en el agua; en su lugar hubo que emplear un tamizado en seco. También se hallaron pequeñas semillas tostadas en lo que parecían heces de niños.

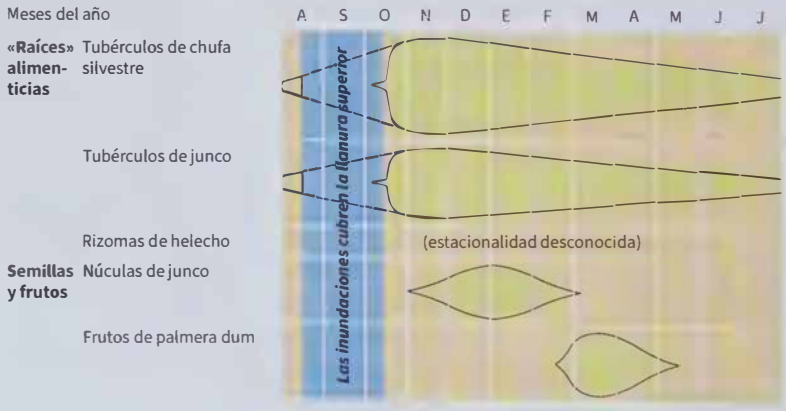
El análisis de los restos carbonizados realizado por el arqueobotánico británico Gordon Hillman (1943-2018) y sus colegas en el London Institute of Archaeology ha conducido a la identificación de más de 20 tipos diferentes de plantas comestibles llevadas a los yacimientos, indicando que el menú de los ocupantes era bastante diverso. Las plantas alimenticias más abundantes eran los tubérculos de chufa silvestre *(Cyperus rotundus).* Entre otras especies había tubérculos varios, así como juncos comunes, frutos de palmera dum y diversas semillas. Se llevó a cabo un estudio para determinar cuál había sido la contribución probable de los tubérculos de chufa a la dieta del Paleolítico.

La investigación de la localización actual de las plantas, de su producción y valor nutricional llevó a pensar que se podrían haber obtenido con facilidad toneladas de tubérculos cada año mediante palos cavadores. La recolección anual estimula la rápida producción de abundantes tubérculos nuevos. Dado que el hombre prehistórico había percibido este fenómeno, no es imposible que desarrollara un sistema de control o protohorticultura, para provocarlo.

Disponemos de evidencias etnográficas de zonas muy alejadas: entre las poblaciones agrícolas del África occidental, Malasia y la India, los tubérculos de chufa se han convertido en un alimento de épocas de escasez. En algunas áreas desérticas de Australia, los cazadores-recolectores aborígenes explotan los tubérculos como recurso básico. Cocidos para hacerlos digeribles y no tóxicos, pueden ser la principal fuente de calorías durante los meses en que están disponibles. La evidencia etnográfica demuestra que se prefieren los tubérculos a las semillas debido a que su preparación supone menos trabajo.



7.4-5 Chufa silvestre *(Cyperus rotundus).* (Arriba del todo) Dibujo de la planta con algunos de sus tubérculos comestibles. (Arriba) Uno de los tubérculos carbonizados encontrados en el yacimiento E-78-3 (fig. 7.7).



7.6 (Izquierda) Posible época de explotación de los principales alimentos vegetales en Wadi Kubbaniya durante el Paleolítico Final –suponiendo que no se almacenara comida–. El grosor variable de las bandas señala los cambios estacionales en la disponibilidad y (probablemente la explotación) de cada planta, con base en el actual patrón de crecimiento y en las preferencias conocidas de los cazadores-recolectores modernos. Probablemente, las inundaciones cubrían durante dos meses la mayoría de las plantas, haciéndolas inaccesibles en ese periodo.

7.7 Uno de los cuatro yacimientos de Wadi Kubbaniya (denominado E-78-3) en curso de excavación.

El paso siguiente en Wadi Kubbaniya fue utilizar la evidencia vegetal para estudiar si la ocupación del yacimiento era estacional o duraba todo el año. Probablemente, se disponía de tubérculos de chufa al menos durante medio año, pero son más apetitosos en su periodo de crecimiento vegetativo, de octubre a enero. En Wadi Kubbaniya no hay evidencias de almacenamiento, que podía haber prolongado la disponibilidad de los tubérculos, pero su época de crecimiento junto a la de otras especies identificadas en el yacimiento habría asegurado el suministro de alimentos durante todo el año. Esto no demuestra que la ocupación no fuera estacional, pero sí que era posible una habitación permanente con base únicamente en recursos vegetales.

Cabe señalar que los recursos de origen animal también aparecen en el yacimiento (p. ej., espinas de pescado, moluscos), y muchas plantas que hoy predominan en la zona, ausentes en el registro arqueológico, podrían haber sido importantes (otros frutos de palmeras, rizomas, hojas y raíces). Está claro que los tubérculos de chufa eran el recurso principal –la única planta presente en todos los niveles de los cuatro yacimientos– y uno de los pilares de la dieta, si no el recurso básico.

de cereales y legumbres, aunque siempre en combinación con criterios morfológicos. Finalmente el ADN ha abierto la posibilidad de hacer identificaciones aún más precisas, y quizá de establecer los árboles genealógicos de las plantas y las pautas de intercambio de productos agrícolas.

Impresiones vegetales

Las impresiones de restos de plantas son bastantes corrientes en la arcilla cocida y prueban, cuando menos, que la especie en cuestión estaba presente en el lugar donde se trabajó el barro. En Japón se emplea silicona de uso dental para reproducir los pequeños huecos presentes en la cerámica, lo que ha revelado no solo la presencia de granos y vainas de arroz, sino también de judías, mijo e, incluso –en piezas de cerámica Jomon de 10.500 años de antigüedad– los más antiguos gorgojos del maíz que se conocen. Pero no debe pensarse que estas impresiones son representativas de la economía o la dieta, dado que constituyen una muestra muy desorientadora y solo las semillas o granos de tamaño medio tienden a dejar improntas. Se ha de tener mucho cuidado con las impresiones en vasijas, ya que la cerámica puede ser desechada lejos de su lugar de fabricación y, en todo caso, muchas de ellas fueron decoradas con impresiones de granos deliberadamente, quizá exagerando de este modo la importancia de una especie. Las improntas en otros objetos pueden ser de más ayuda, como las de los ladrillos de barro del III milenio a.C. de Abu Dhabi, que muestran cebada de dos hileras. Merece la pena apuntar que la existencia de grandes cantidades de paja en los adobes puede ser un buen indicador del cultivo de cereales. En África se ha concluido que la presencia de marcas de abrasión en recipientes cerámicos puede ser indicativa de la preparación de grano.

Pero, ¿qué se puede aprender de los objetos que fueron utilizados realmente sobre materiales vegetales?

Utensilios empleados en el procesamiento de plantas

Las herramientas pueden demostrar, o al menos llevar a pensar, que se procesaron plantas en un yacimiento y, en contadas ocasiones, indicar las especies en cuestión, así como el uso que se hizo de ellas. En algunas regiones se utiliza la simple presencia de cerámica, hoces o molinos de piedra para probar la existencia de cultivo cerealista y de un modo de vida agrícola y sedentario. Pero, por sí solos, son indicadores inadecuados y requieren de evidencias que los respalden, como restos de plantas domesticadas. P. ej., se han utilizado hoces para cortar carrizos o hierbas silvestres (a veces, se ha considerado que la pátina o «lustre de cereal» de estas es una prueba de este uso), mientras que los molinos se pueden emplear para la preparación de plantas silvestres, carne, cartílagos, sal o pigmentos. Los objetos de culturas más recientes suelen tener

La granja experimental de la Edad del Hierro de Butser

En 1972, el arqueólogo británico Peter Reynolds (1939-2001) puso en marcha un proyecto de investigación a largo plazo en Butser Hill, Hampshire, en el surde Inglaterra. Su propósito era crear una versión apropiada de una granja de la Edad del Hierro en torno al 300 a.C.: un laboratorio de investigación viviente y al aire libre en un terreno de 6 ha. Los resultados se compararían con la evidencia excavada en yacimientos arqueológicos. Desde entonces, la granja ha sido trasladada a un lugar cercano, pero el proyecto sigue en marcha.

Se están explorando todos los aspectos de una granja de la Edad del Hierro –construcciones, actividad artesanal, cultivos y animales domésticos–. Solo se utilizan las herramientas de que se disponía en esta época prehistórica. Del mismo modo, se han sembrado variedades prehistóricas de cereal o sus equivalentes más aproximados, y se ha introducido el ganado adecuado.

Se han construido varias casas circulares de diferentes tipos, cuyo diseño se ha hecho a partir de los agujeros de poste, nuestra única pista respecto a la forma de las casas de la Edad del Hierro. Hemos aprendido mucho sobre la cantidad de madera requerida (más de 200 árboles para una casa grande) y sobre la impresionante resistencia de estas construcciones, cuyos techos de paja y muros de varillas entrelazadas con estacas verticales han resistido vientos huracanados y lluvias torrenciales.

7.8 Réplica de una casa circular de la Edad del Hierro en Butser.

Se ha constatado que la producción de trigo dista mucho de la que se creía probable para la Edad del Hierro, incluso en años de sequía, y ello puede dar lugar a una revisión radical de los cálculos demográficos. Además, se descubrió que los trigos primitivos utilizados, como el einkorn *(Triticum monococcum)*, emmer *(Tr. dicococcum)* y espelta *(Tr. spelta)*, producían el doble de proteínas que los actuales, y que crecían muy bien en campos plagados de malas hierbas y sin los modernos fertilizantes.

Se han labrado los diversos campos de la granja de formas diferentes, como con un arado abridor que remueve la superficie del suelo pero no la voltea. Se han experimentado varios sistemas de rotación y barbecho de los cultivos, con y sin abono, y con siembra de primavera y de invierno. También se ha probado con éxito una réplica de un «vallus», especie de segadora que se remonta al 200 d.C., vehículo de dos ruedas arrastrado por un animal de tiro y guiado por una persona.

El equipo ha realizado experimentos para determinar los efectos en el grano del almacenaje en distintos tipos de hoyos. Una conclusión, respaldada por la observación etnográfica de fosos de almacenaje en África y otras regiones, es que, si el cierre es impermeable, el grano sin secar puede ser almacenado mucho tiempo sin descomponerse y conservando su capacidad germinativa.

En cuanto a los animales, se llevaron de varias islas de Escocia ovejas Soay –tipo virtualmente inalterado durante 2.000 años–. Han resultado difíciles de guardar debido a su habilidad para saltar vallas. También se ha introducido ganado vacuno Dexter de patas largas, de tamaño y fuerza similares al extinto Shorthorn celta, y se han amaestrado dos ejemplares para su uso en la tracción (tirando del arado abridor).

El Proyecto de Butser nos proporciona una perspectiva fascinante del modo de vida en la Edad del Hierro, una interpretación activa del pasado.

7.9 Ovejas Soay en Butser.

funciones más claras –p. ej., los hornos de pan de la panadería de Modesto en Pompeya o las trituradoras de aceitunas de una casa helenística (323-31 a.C.) de Praisos, Creta.

El análisis de los residuos vegetales en artefactos

Ya que la mayoría de los útiles son evidencias mudas por sí solas, es lógico que podamos aprender mucho más sobre su función de cualquier residuo que quede en ellos. Hace unos 90 años, el alemán Johannes Gross analizó estos residuos con el microscopio e identificó sustancias como cerveza de trigo e hidromiel en dos cuernos para beber procedentes de una turbera del norte de Alemania. Hoy, este análisis está adquiriendo una mayor importancia.

El **análisis de microdesgaste** por uso del filo de un útil puede revelar, de modo general, si la herramienta fue usada para cortar carne, madera o alguna otra materia (cap. 8). El descubrimiento de fitolitos puede demostrar qué tipo de hierbas se cortaron con un útil. El estudio microscópico también puede revelar e identificar fibras vegetales. Recientemente se han hallado restos de almidón en varias herramientas líticas halladas en la cueva de Kilu, en las islas Salomón, algunas de las cuales con una antigüedad de 28.700 años. Otro método es el análisis químico de los residuos en los filos de las herramientas: ciertos reactivos químicos pueden proporcionar un medio para probar si hay residuos vegetales en útiles o en vasijas –el yoduro de potasio se vuelve azul si hay partículas de almidón y castaño-amarillento para las demás materias vegetales–. Los residuos de almidón también pueden ser identificados al microscopio y, p. ej., han podido ser extraídos de las grietas superficiales existentes en las piedras de moler del abrigo rocoso de Aguadulce, en Panamá. Los granos pueden ser identificados a nivel de especie, mostrando que ciertos tubérculos, como la mandioca y la maranta –que normalmente no dejan restos fosilizados recuperables– eran ya cultivados en la región *ca.* 5.000 a.C., lo que supone la primera presencia documentada de mandioca en el continente americano.

Aguadulce también arrojó el hallazgo de almidón de maíz, lo que muestra la importancia de la técnica para localizar la presencia de maíz en estructuras o yacimientos que carezcan de restos carbonizados: p. ej., en Real Alto (Ecuador), fechado en el Formativo Temprano, se han identificado almidón y fitolitos de maíz en herramientas de piedra y sedimentos fechados entre el 2800 y el 2400 a.C. En China, la presencia de almidón en las piedras de moler recuperadas en los yacimientos de la cultura neolítica de Peiligang (*ca.* 7000-5000 a.C.) ha permitido saber que estas herramientas se empleaban fundamentalmente para procesar bellotas. Incluso se han recuperado granos de almidón de una gran losa de basalto en una cabaña en Ohalo II, Israel, de hace unos 23.000 años. Es evidente que esta losa servía como muela, y los granos de cebada, y quizá de trigo, muestran que los cereales ya eran procesados en fechas tan antiguas. En Mozambique, se han identificado partículas de almidón en la superficie de herramientas del Paleolítico Medio, indicando que ya los primeros *Homo Sapiens* consumían grano hace 105.000 años.

También pueden recuperarse partículas de almidón del tártaro (placa) presente en la dentadura; p. ej., en Perú, se han encontrado granos de almidón de cacahuete, calabaza, judías y nueces en dientes humanos con entre 8.210 y 6.970 años de antigüedad, indicando que la dieta vegetal era muy variada. La placa presente en los dientes del *Australopithecus sediba* de Sudáfrica, con una antigüedad de 2 millones de años, ha revelado la presencia de fitolitos de corteza, hierbas y juncos.

El análisis de lípidos ha proporcionado información no solo sobre la dieta, sino también acerca del uso de los recipientes con los que se asocian. Cada vez hay métodos más precisos para identificar alimentos, incluido el análisis de proteínas, lípidos y ADN en pequeños fragmentos de materia vegetal. Así, el ADN extraído de dos ánforas de 2.400 años de antigüedad de la isla griega de Quíos ha mostrado que su contenido probablemente consistía en aceite de oliva aderezado con hierbas. Los análisis de lípidos en unos recipientes cerámicos japoneses del Pleistoceno Tardío (*ca.* 15.000-12.000 años de antigüedad) indicaron su uso en la preparación de pescado.

Evidencia de bebidas antiguas. La investigadora británica Delwen Samuel ha podido reconstruir el proceso exacto de fermentación de la cerveza empleado en Egipto en torno al 1500 a.C., gracias a los granos de almidón encontrados en los recipientes. De hecho, una empresa cervecera británica ha financiado su investigación y ha empleado la receta para producir lo que Samuel describe como una cerveza «deliciosa, con un regusto complejo y prolongado». El análisis óptico y por microscopio electrónico de barrido de los granos de almidón encontrado en hogazas de pan desecadas también le ha permitido descubrir y reproducir el proceso de horneado seguido en Egipto.

Los trabajos en dos pueblos de Georgia, Shulaveris Gora y Gadachrili Gora, han llevado al descubrimiento de dos grandes recipientes de vino fechados al menos en el 6000 a.C., los más antiguos que se conocen. Uno de estos recipientes tendría un diámetro aproximado de 1 m, y una capacidad entre 200 y 300 litros. Los fragmentos presentan la firma química característica de los varios ácidos presentes en el vino. El análisis químico de las grasas conservadas en vasijas también ha progresado, ya que se ha descubierto que los ácidos grasos, los aminoácidos y otras sustancias similares son muy estables y sobreviven bien. Se extraen muestras de los residuos, se purifican, se concentran en un centrifugador, se secan y se analizan mediante un espectrómetro y una técnica conocida como

7.10 Células de cebada en un recipiente cerámico egipcio de Deir el-Medina, Tebas. Algunas células presentan cicatrices de fermentación (a), mientras otras estaban empezando a fermentar (b).

cromatografía, que aísla los componentes principales de las grasas. La interpretación de los resultados se realiza por medio de su comparación con una colección de «cromatogramas» (lecturas) de referencia de distintas sustancias. P. ej., el químico alemán Rolf Rottländer (1932-2016) ha identificado mostaza, aceite de oliva, aceites de semillas, mantequilla y otras sustancias en vasijas, incluidos algunos ejemplares procedentes de viviendas lacustres del Neolítico. En su trabajo con las cerámicas del poblado fortificado alemán de la Edad del Hierro de Heuneburg, ha podido demostrar que algunas ánforas contenían aceite de oliva y vino, mientras que en el caso de un ánfora romana, un residuo negro similar al carbón resultó ser no un líquido, sino harina de trigo.

El análisis químico y por espectroscopia infrarroja desarrollado sobre unos residuos amarillentos localizados en el interior de una jarra de cerámica del yacimiento neolítico de Hajji Firuz Tepe, Irán, fechado aproximadamente en 5.400-5.000 a.C., tuvo como resultado su identificación como ácido tartárico, que en estado natural se presenta de forma casi exclusiva en la uva, y que en este caso se acompañaba de una resina. Este resultado se ha interpretado como la evidencia más antigua de vino resinado del mundo, que así se empezaría a producir 2.000 años antes de lo que se pensaba. Del mismo modo, la tumba de uno de los primeros reyes egipcios de Abidos, fechada en *ca.* 3150 a.C. incluye tres habitaciones en las que se almacenaban 700 jarras; el análisis químico de unas excrecencias amarillentas localizadas en el interior de las mismas confirmó su contenido vinario –con una capacidad total de hasta 5.455 litros–. El análisis químico de la materia orgánica absorbida por las jarras cerámicas del poblado del Neolítico Inicial de Jiahu, en la provincia china de Henan, ha mostrado que hace 9.000 años ya se producía una bebida fermentada de arroz, miel y fruta (posiblemente uva). El «vino de arroz» chino es, por tanto, el más antiguo que conocemos hasta el momento.

Análisis isotópicos de residuos. Un complemento de las técnicas químicas consiste en el análisis isotópico de los residuos orgánicos, especialmente en cuanto a los porcentajes de los isótopos de nitrógeno y carbono. Se sabe que las judías y otras legumbres obtienen el nitrógeno mediante la fijación bacteriana del nitrógeno atmosférico, mientras que otras plantas lo extraen de la tierra. Puesto que todas las legumbres son terrestres y las plantas marinas no fijan el nitrógeno atmosférico de este modo (pero tienen una relación de isótopos de carbono característica), el resultado es que el análisis isotópico puede dividir las plantas en tres grupos: legumbres, plantas terrestres no leguminosas y plantas marinas.

Con este método, se pueden identificar residuos vegetales antes irreconocibles. Christine Hastorf y Michael DeNiro lo han aplicado al material prehistórico (200 a.C.-1000 d.C.) del valle superior de Mantaro, en los Andes centrales de Perú, que se extrajo por flotación pero que estaba demasiado quemado para su normal identificación morfológica. En vez de eso, se raspó la materia orgánica incrustada en algunas vasijas para su examen. El análisis con el microscopio electrónico de barrido indicó la ausencia de fragmentos óseos, lo que llevó a pensar que era materia vegetal. Se comparó el análisis isotópico (del carbono y el nitrógeno) con los valores conocidos de plantas de la región y dio como resultado que los residuos procedían de tubérculos, entre los que se encuentra la patata, que habían sido hervidos y aplastados antes de su carbonización. Esto explicaba la distribución uniforme de las concreciones en las vasijas, mientras que el hecho de que se limitasen a los tipos de cuencos más sencillos llevó a pensar que esta comida era, probablemente, habitual en la cocina doméstica. Este es un buen ejemplo en el que, gracias a una técnica nueva, el material que era inútil para el arqueólogo ofrece ahora información sobre la dieta y los procesos de cocción. Los resultados coinciden bastante bien con las prácticas actuales de la misma zona.

Ni siquiera es necesario que los residuos presentes sean visibles en una vasija, ya que hoy sabemos que algunos depósitos, como los aceites y resinas, se filtran en la estructura de la arcilla y permanecen en ella indefinidamente. Un fragmento puede ser pulverizado y tratado con disolventes para aislar cualquier residuo orgánico atrapado; luego, es analizado mediante el espectrómetro y la cromatografía. Con estas técnicas, el químico británico Richard Evershed y sus colegas identificaron la presencia de verduras con hojas (probablemente coles) en recipientes del yacimiento anglosajón de West Cotton, fechado entre los siglos IX y XIII; y el químico británico John Evans ha descubierto vestigios de opio en un vaso de 3.500 años de antigüedad procedente de Chipre, lo que demuestra que nuestros antepasados del Neolítico estarían tan interesados en las drogas como nosotros y hace pensar en la existencia de un tráfico de drogas en el Mediterráneo oriental en aquella época.

Estrategias de uso de las plantas: estacionalidad y domesticación

Muchas plantas solo están disponibles en ciertas épocas del año y, por lo tanto, pueden dar información relativa a cuándo fue ocupado un yacimiento. P. ej., las trampas para peces de época neolítica temprana en Muldbjerg, Dinamarca, fueron trenzadas con ramas de sauce y avellano de apenas dos años de edad y cortadas a principios de junio. Los restos vegetales también pueden ayudar a determinar qué se comía en ciertas estaciones; las semillas maduras señalan la época de la cosecha, y muchas frutas solo germinan en determinadas estaciones. Por supuesto, estos datos de estacionalidad tienen que ser extrapolados de ejemplares actuales de las plantas en cuestión, y la evidencia del almacenaje de alimentos puede indicar que la ocupación de un yacimiento tenía una continuidad al margen de las estaciones cuando se disponía de ciertos recursos.

Uno de los principales motivos de discusión de la arqueología moderna se refiere al problema de la manipulación humana de las plantas. Un factor primordial es la categoría de las especies en cuestión, es decir, si era silvestre o doméstica. Esto puede iluminar uno de los aspectos más importantes de la historia humana: la transición de una forma de vida itinerante (cazadores-recolectores) a una sedentaria (agricultores). Distinguir entre variantes domésticas o silvestres de una especie puede resultar difícil, imposible o irrelevante, ya que muchos tipos de cultivos no transforman la morfología de las plantas, e incluso en aquellas en que sí se produce este cambio, no sabemos cuánto tiempo tardó en manifestarse. Sin embargo, la medición de las tasas de domesticación en las cebadas y los trigos salvajes utilizados en formas primitivas de cultivo sugiere que la transición entre el estado salvaje y el doméstico pudo haberse completado en un periodo cuya duración apenas oscilaría entre los 20 y los 200 años –sin una selección deliberada por parte de los agricultores–, pero en la práctica el proceso parece haberse prolongado aproximadamente un milenio. De este modo, cualquier límite que tracemos entre las plantas silvestres y domésticas no corresponderá necesariamente a una distinción entre recolección y agricultura.

Sin embargo, hay casos en los que se puede hacer una diferenciación clara ente la forma silvestre y la totalmente doméstica. Aquí, los restos macrobotánicos son los más útiles. P. ej., el arqueólogo Bruce Smith descubrió que 50.000 frutos carbonizados de *Chenopodium* (anserina), de unos 2.000 años de antigüedad, procedentes de Russell Cave, Alabama, presentaban una serie de características morfológicas que indicaban una domesticación. Así, pudo incluir esta especie de semillas carnosas en la breve lista de las plantas cultivadas –que incluye la calabaza vinatera, el calabacín, el saúco de pantano, el girasol y el tabaco– disponibles en las parcelas de huerta de los Bosques Orientales antes de la aparición del maíz *ca.* 200 d.C.

7.11 Cereales silvestres y domésticos. De izq. a derecha: trigo einkorn silvestre y doméstico, maíz doméstico, maíz silvestre ya extinguido. El einkorn silvestre se está desprendiendo de sus espiguillas, que se separan fácilmente gracias al frágil raquis de la base. Dotada de un raquis más resistente, la forma doméstica solo se disgrega mediante la trilla.

En los últimos años se han producido algunas discusiones relativas a si se pueden diferenciar las legumbres silvestres y las domésticas con base en criterios morfológicos, pero los últimos trabajos arqueobotánicos de investigadores británicos hacen pensar que no hay un modo infalible de hacerlo, ni siquiera con un microscopio electrónico de barrido. Por otra parte, los cereales, cuando están bien conservados, son más claros y se puede identificar la domesticación a través de indicios como la pérdida de rasgos anatómicos, p. ej. el frágil raquis, que favorece la dispersión de las semillas por agentes naturales. En otras palabras, una vez que el hombre comenzó a cultivar los cereales, fue creando gradualmente variedades que conservaban sus semillas hasta que podían ser cosechadas.

Los fitolitos pueden ser útiles en este tema, ya que parecen ser más grandes en algunas plantas domésticas actuales que en sus antepasadas silvestres. La arqueóloga norteamericana Deborah Pearsall utilizó la aparición de una concentración de fitolitos muy grandes como uno de los criterios para sostener la introducción del maíz doméstico en Real Alto, Ecuador, hacia el 2450 a.C. Este criterio ha sido respaldado por los restos macrobotánicos de otras regiones, pero es posible que también estén implicados otros factores, como el cambio climático, que pueden afectar al tamaño de los fitolitos. Junto a Dolores Piperno, Pearsall también midió los fitolitos de calabaza en el yacimiento de Vegas 80, en la costa meridional de Ecuador, que reflejan un brusco aumento de tamaño de la fruta, lo que indicaría la domesticación de esta planta 10.000 años atrás –aproxi-

madamente 5.000 años antes de lo que se pensaba, y rivalizando con las primeras fechas para el calabacín, obtenidas del yacimiento de Guilá Naquitz, México (véase p. 509).

Los granos de polen no son demasiado útiles en el estudio de la domesticación, ya que no pueden ser utilizados para diferenciar categorías silvestres y domésticas. Sin embargo, pueden proporcionar datos sobre el aumento del cultivo a lo largo del tiempo. El polen fosilizado de trigo sarraceno y un aumento repentino de fragmentos de carbón vegetal, hace unos 6.000 años, descubiertos en las columnas sedimentarias de la turbera de Ubuka, Japón, hacen pensar que la agricultura comenzó en esta parte del mundo unos 1.600 años antes de lo que se había creído.

Los avances de la genética molecular permiten contribuir a la identificación de especies salvajes y domésticas, y a los debates acerca de los orígenes de la domesticación. El arqueólogo alemán Manfred Heun y sus colegas han dirigido un estudio sobre distintas variedades, tanto domésticas como salvajes, del trigo escaña en Asia occidental, empleando 1.362 muestras de trigo vivo, tanto doméstico como silvestre. Su investigación permitió saber que las secuencias de ADN obtenidas permiten distinguir entre el trigo escaña doméstico y el salvaje. Es más, las relaciones entre las distintas analíticas arrojaron indicios claros de que la variedad ancestral inferida se corresponde con un tipo que crece actualmente en la zona circunscrita por las montañas Karacadag, en el sudoeste de Turquía (véase cuadro, pp. 278-279).

En los últimos años se ha hecho posible la confirmación de estos hallazgos mediante el análisis del ADN procedente de yacimientos agrícolas primitivos. El uso de muestras modernas para hacer inferencias acerca de los orígenes de la agricultura, aproximadamente hace 13.000 años, resulta de enorme interés. Además, mientras muchos investigadores sitúan el primer cultivo de cereales en el Levante (Jordania, Israel y Líbano), las conclusiones del estudio mencionado indican que el sur de Anatolia también es importante en el caso del trigo escaña.

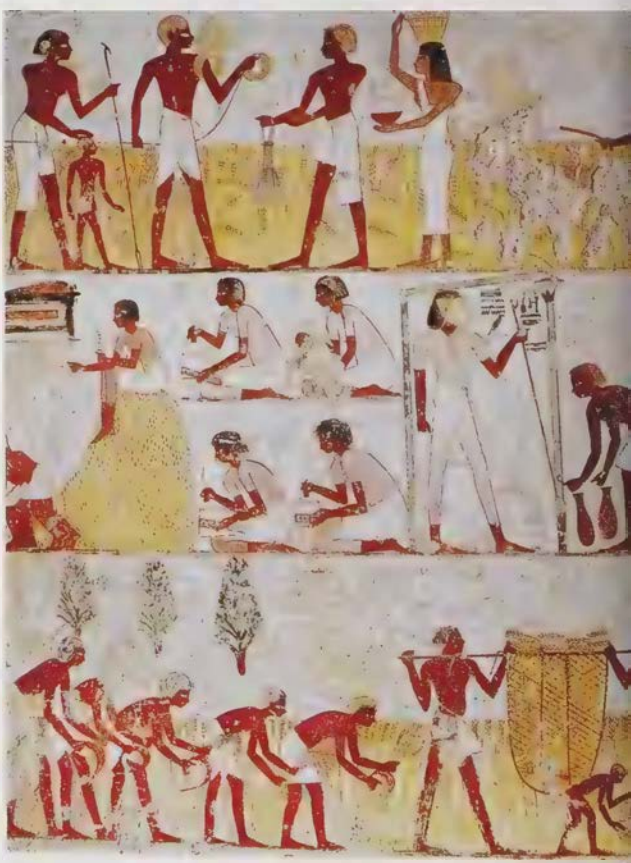
Comidas y gastronomía

Hoy, incluso es posible calcular a qué temperatura se cocinó una planta. Las muestras del material recuperado en el estómago del Hombre de Lindow, descubierto en una turbera británica de Cheshire en 1984, fueron identificadas por Gordon Hillman como salvado y barcia carbonizados, gracias al diseño característico de sus células. Luego fueron sometidas a la resonancia de espín electrónico (cap. 4), que mide la temperatura más alta que sufrió el material en el pasado. Se descubrió hace unos años que la incineración de materiales orgánicos produce el llamado carbono radical, que sobrevive largo tiempo y revela no solo la máxima temperatura del calentamiento anterior (puede distinguir entre la ebullición a 100 °C de la cocción a 250 °C) sino la duración de ese calentamiento y su antigüedad. En el caso del Hombre de Lindow, la técnica reveló que cualquier cosa que hubiese comido había sido cocinada en una superficie plana y caliente una media hora y a 200 °C. Este hecho, junto con la abundancia de barcia de cebada, lleva a pensar que los restos no proceden de unas gachas, sino de pan ázimo o de un bizcocho a la plancha hecho de harina integral basta.

La evidencia vegetal en las sociedades con escritura

Los arqueólogos que estudian los comienzos del cultivo de las plantas o su uso entre los cazadores-recolectores tienen que contar con el tipo de datos científicos ya señalados, junto con el empleo prudente de la investigación etnoarqueológica y los experimentos modernos. Sin embargo, para el que estudia la dieta entre las sociedades con escritura, especialmente las grandes civilizaciones, hay una gran cantidad de información acerca de la domesticación de las especies, las prácticas agrícolas, la cocina y

7.12 Recolección y tratamiento de una cosecha de cereal: imágenes de las paredes de una tumba tebana del Imperio Nuevo, Egipto (siglos XVI-XI a.C.).



otros aspectos de la dieta, no solo en las fuentes escritas, sino también en el arte. Si tomamos como ejemplo la antigüedad grecolatina en los siglos I y II d.C., el geógrafo griego Estrabón es una mina de información, mientras que el historiador judío Josefo proporciona datos sobre la alimentación del ejército romano (el pan era el principal sostén de la dieta). Las *Geórgicas* de Virgilio y el tratado de agricultura de Varrón proporcionan nuevas perspectivas sobre los métodos agrícolas romanos; disponemos del libro de cocina de Apicio y hay una enorme cantidad de evidencias documentales sobre la producción cerealista, el consumo, los precios, etc., de Grecia y Roma. Incluso las tabletas de madera excavadas en el fuerte de Vindolanda, cerca del Muro de Adriano, escritas por los soldados allí destacados a sus familias, mencionan gran cantidad de comidas y bebidas, como la cerveza céltica, las salsas de pescado y la grasa de cerdo.

El griego Heródoto nos dio mucha información sobre los hábitos alimentarios del siglo V a.C., sobre todo de Egipto, para el que hay gran cantidad de datos. Buena parte de las evidencias del periodo faraónico proceden de las pinturas y comestibles de las tumbas, de modo que hay cierta parcialidad hacia la clase alta, pero también hay información sobre la dieta de los grupos más humildes en los restos vegetales de las aldeas de trabajadores, como la de Tell-el-Amarna (s. XIV a.C.), y en los textos jeroglíficos. En el Tolemaico Final hay registros de pagas en cereal a los trabajadores, como la contabilidad del grano asignado a los operarios de una hacienda agrícola en el oasis del Fayum.

Las maquetas también nos informan de la preparación de los alimentos: la tumba de Meketre, un noble de la dinastía XII (2000-1790 a.C.), contenía una serie de figuras de madera entre las que se incluían la de una mujer amasando hogazas de pan y las de otras elaborando cerveza. Tres tablillas de arcilla procedentes de Babilonia, Irak, recientemente descifradas y de 3.750 años de antigüedad, recogen en cuneiforme las recetas de 35 estofados de carne, instituyéndose en el libro de cocina más antiguo del mundo.

En el otro extremo del Viejo Mundo, en China, las excavaciones de Luoyang, la capital oriental de la dinastía T'ang (siglos VII-X d.C.), han puesto al descubierto más de 200 grandes graneros subterráneos, algunos de los cuales contenían semillas de mijo descompuestas. En las inscripciones de sus muros se registraban la localización del granero, el origen del grano almacenado, su variedad y cantidad, y la fecha de almacenaje, lo que aporta información muy valiosa sobre la situación económica en esa época. Se ha descubierto que las tumbas de algunos nobles chinos contenían una gran variedad de alimentos preparados en distintos recipientes.

En el Nuevo Mundo, debemos gran parte de nuestros conocimientos sobre los cultivos, las prácticas de pesca y la historia natural azteca a los valiosos textos del erudito franciscano español del siglo XVI Bernardino de Sahagún, basados en sus propias observaciones y en el testimonio de sus informadores indios.

Sin embargo, no podemos olvidar que la evidencia escrita y el arte tienden a dar una imagen de la subsistencia a muy corto plazo. Solo el arqueólogo puede observar la dieta humana con una perspectiva más amplia.

La información procedente de los recursos faunísticos

Si bien los alimentos de origen vegetal siempre han constituido la parte principal de la dieta –excepto en circunstancias especiales o en latitudes altas, como el Ártico–, la carne puede haber sido considerada en muchos contextos como un alimento más importante, al reflejar el poder de un cazador o el estatus de un ganadero. Por regla general, los restos animales se conservan mejor en los yacimientos que los vegetales, por lo que han sido estudiados desde el nacimiento de la disciplina arqueológica.

Los restos más abundantes e informativos son los **macrorrestos:** huesos, dientes, astas, conchas, etc. Ya existen multitud de técnicas que nos permiten su examen. Los restos faunísticos han adquirido tal grado de importancia que la arqueozoología se ha convertido en una disciplina por derecho propio. Hoy, el interés se centra no solo en la identificación y cuantificación de las especies animales de un yacimiento, sino en el modo en que llegaron allí los restos y en lo que nos pueden decir sobre un buen número de cuestiones, como la subsistencia, la domesticación, el descuartizamiento y la estacionalidad.

El primer problema al que se debe enfrentar el arqueólogo cuando interpreta restos faunísticos es decidir si su presencia se debe al hombre o más bien a causas naturales o a otros predadores. Los animales también han podido ser explotados en un yacimiento con fines no alimentarios (pieles para vestidos y huesos para herramientas).

Como con los restos de plantas, hay que tener un especial cuidado al examinar el contexto y composición de las muestras de fauna. Esto suele ser fácil en los yacimientos de época reciente, pero para el Paleolítico, especialmente el Inferior, el problema es crucial; y en los últimos años el estudio de la tafonomía –lo que ocurre con los huesos entre que son depositados y excavados– ha comenzado a proporcionar directrices sólidas (véanse pp. 57-58). El arqueólogo no debe olvidar que los huesos encontrados pueden representar apenas una fracción de los que estuvieron realmente presentes. Pueden haberse desgastado o haber sido triturados, descartados fuera del yacimiento, hervidos para caldo, empleados como herramientas, devorados por los perros o los cerdos, o incluso desechados de forma ritual (algunos nativos de California expresaban su respeto por los salmones no desechando sus espinas,

La investigación del origen de la domesticación en Oriente Próximo

Gordon Childe, que en 1941 acuñó el término revolución neolítica, identificó el inicio de la producción de alimentos como un paso decisivo. Nuestro interés, como el de Childe, se centra en Oriente Próximo, pero no debemos olvidar que en otras partes del mundo se produjeron avances comparables, como ahora sabemos, de forma independiente.

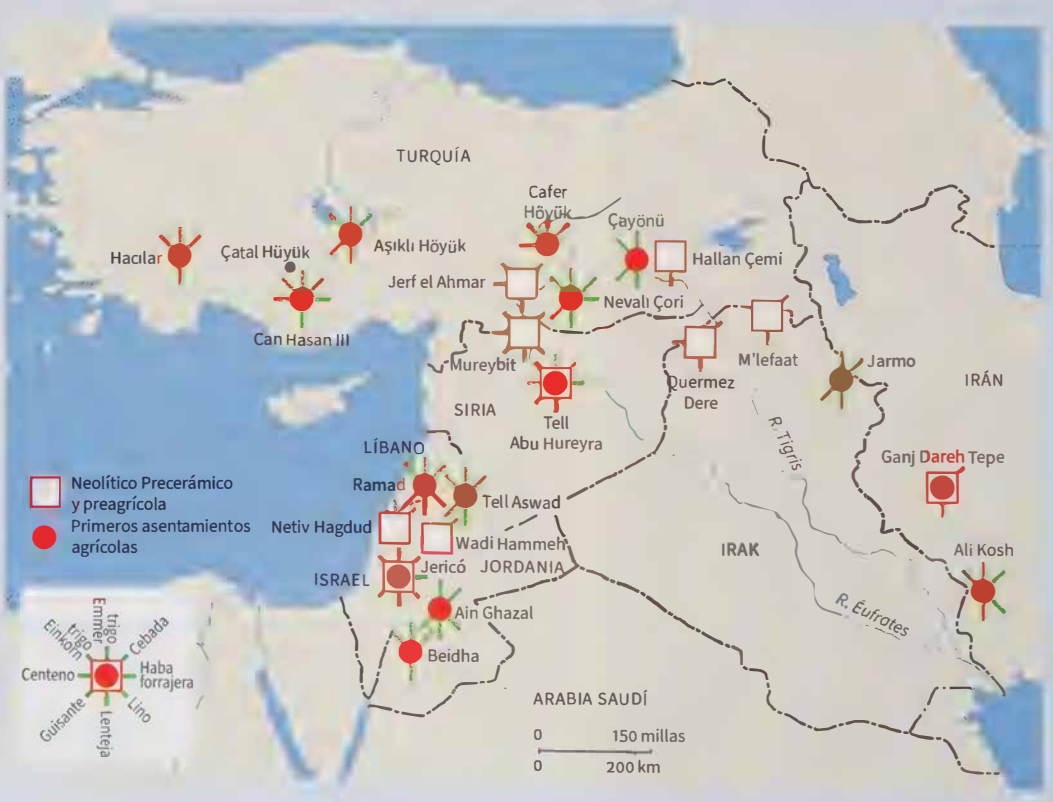
En los años que siguieron a la Segunda Guerra Mundial, una serie de expediciones de campo multidisciplinares han tratado de encontrar evidencias de las ideas apuntadas por Childe. Robert J. Braidwood en Irak, Frank Holeen Irán, Kathleen Kenyon en Palestina y James Mellaart en Turquía encabezaron la primera ola de investigadores. Sus proyectos de campo abarcaban lo que Braidwood denominó «los flancos montañosos del Creciente Fértil»: las laderas de los Zagros al este, la llanura del Levante al oeste, y al norte las vertientes del Tauro. Las mejoras en las técnicas de recuperación y análisis de los restos vegetales y faunísticos han transformado nuestra concepción de la revolución agrícola, que ahora se interpreta como una compleja conjunción de factores desarrollados en la región durante unos 4.000 años, desde el final de la Edad Glacial aproximadamente en el 10000 a.C.

De Jarmo a Jericó

En 1948, Braidwood, del Oriental Institute de Chicago, dirigió la primera de las expediciones a Irak que fijaron nuevos criterios para la investigación de campo orientada hacia la resolución de un problema. Braidwood se dio cuenta de que, en los orígenes de la producción de alimentos, la cuestión principal era la domesticación. ¿Cuándo y dónde habían surgido las principales especies domésticas a partir de sus prototipos salvajes? Estimó correctamente que esto solo podría haber tenido lugar en o cerca de las áreas en las que se dispusiese de los agriotipos. En aquel momento, la mejor orientación sobre la distribución actual de estas especies procedía de los mapas de vegetación y precipitaciones. Pero Braidwood sabía que para determinar la aparición de variedades silvestres o domésticas en la prehistoria tendría que excavar depósitos estratificados y un yacimiento arqueológico adecuado.

Tras la prospección y la excavación de sondeo, Braidwood eligió el yacimiento de Jarmo, en el norte de Irak. En su proyecto inicial, publicado en 1960, consiguió la cooperación de varios especialistas. El primero era Fred Matson (1912-2007), que llevó a cabo el estudio técnico de la cerámica (caps. 8 y 9) y también estaba a cargo de la recogida de muestras para la entonces novedosa datación *radiocarbónica.*

El geomorfólogo Herbert E. Wright, Jr. (1917-2015) realizó un estudio paleoclimático que en aquel momento se basaba sobre todo en muestras de suelo. Más tarde, el palinólogo holandés W. van Zeist (1924-2016) obtuvo secuencias polínicas del lago Zeribar, que proporcionaron una imagen más detallada del



7.13 Mapa que muestra la localización de los principales poblados agrícolas primitivos excavados en Oriente Próximo y los vegetales domésticos encontrados en los mismos.

cambio climático. Este trabajo determinó características del medioambiente.

Una de las contribuciones más cruciales al proyecto de Jarmo provino del científico danés Hans Helbaek (1907-1981), un especialista **en paleoetnobotánica.** Pudo reconocer entre los restos carbonizados no solo especies primitivas de cereal doméstico, sino también sus prototipos silvestres. Charles A. Reed (1912-2000) analizó las evidencias relativas a la domesticación animal en el Oriente Próximo antiguo, utilizando en parte los datos faunísticos de Jarmo. De este modo, la arqueozoología ayudó a dar forma a la imagen que surgía.

El trabajo en el Levante completó de forma significativa esos resultados. Se excavaron varios yacimientos del periodo anterior a la agricultura (la cultura denominada «Natufiense», fechada entre el 12000 y el 10000 BP). Quedó claro que existía un modo de vida sedentario antes de la domesticación de plantas y animales. En Jericó, Kathleen Kenyon descubrió un enorme asentamiento amurallado ya en la primera etapa avícola y previo a la utilización de la cerámica. Su tamaño tenía significativas implicaciones sociales, mientras que el descubrimiento de cráneos sepultados, con los rostros moldeados en yeso, indicaban un tipo de creencias religiosas que iba más allá de lo que sugerían las figurillas de barro cocido halladas en Jarmo.

Çatal Hüyük y Ali Kosh

Esta impresión de que la historia era más compleja quedó reforzada por las excavaciones de James Mellaart, durante los años sesenta, en Çatal Hüyük, Turquía, un yacimiento de 13 ha de extensión que puede ser considerado como una de las primeras ciudades del mundo (véase cuadro, pp. 44-45).

Será de nuevo en los años sesenta cuando se sitúe la cuestión de los orígenes de la domesticación en una perspectiva ecológica mediante el trabajo de Frank Hole y Kent Flannery, que efectuaron un análisis regional del área de Deh Luran, Irán, y excavaron en ella el yacimiento de Ali Kosh. Poniendo el acento en la evolución de la oveja, el arqueozoólogo Sandor Bökönyi dedujo que la variedad mocha descubierta en niveles primitivos cabía ser considerada como una forma doméstica. Hans Helbaek también produjo avances importantes en los métodos de recuperación, introduciendo la técnica de flotación para los componentes más ligeros del suelo, especialmente los restos vegetales carbonizados.

Nuevas perspectivas

A finales de los años sesenta, el arqueólogo de Cambridge Eric Higgs afirmó que se insistía demasiado en la distinción entre salvaje y doméstico y que lo que se debía estudiar eran los cambios a largo plazo en las relaciones de explotación entre hombres y animales, y en el modo en que aquellos utilizaban las plantas. Sugirió que algunas de las importantes transformaciones en el comportamiento eran muy anteriores a la época neolítica. La gacela, por ejemplo, podría haber sido explotada intensivamente mucho antes que la oveja y la cabra.

Durante las últimas dos décadas se han hecho grandes progresos en la investigación de varios yacimientos clave. Un yacimiento anegado junto al mar de Galilea, Ohalo II, en Israel, ha aportado los granos de cereal más antiguos del mundo: se trata de miles de restos carbonizados de trigo y cebada salvajes de unos 19.000 años de antigüedad que indican una economía de amplio espectro en la que se incluían la pesca, la caza y la recolección.

Las evidencias ofrecidas por la genética molecular acerca de la primera domesticación de cereales también han resultado de utilidad. Hoy contamos con sólidos indicios genéticos de que la domesticación del trigo escaña se produjo en un área en el entorno de las montañas Karadag, al sudeste de Turquía.

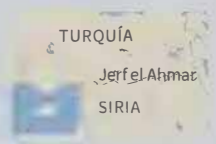
Así, el arqueólogo israelí Ofer Bar-Yosef afirma que la recolección de cereales se remonta hasta la época natufiense, intensificándose gradualmente hasta llegarse a su cultivo intencionado (ya en 1932, la descubridora de la cultura natufiense, Dorothy Garrod, propuso su importancia para los orígenes de la agricultura; véase p. 32). El registro arqueológico de Jericó y en otros yacimientos del Neolítico Precerámico, fechados en el décimo milenio a.C. (como Jerf el Ahmar: véase cuadro, pp. 280-281) ya indican un cultivo a pequeña escala de variedades salvajes en varias regiones del Levante, si bien la domesticación morfológica no llegaría hasta más tarde. Los últimos estudios, que incluyen análisis de ADN, sobre la domesticación de la cabra, y las excavaciones en Sheikh-e Abad, en los Zagros iraníes, sugieren que las primeras etapas de la domesticación de animales comenzaron mucho antes que el uso sistemático de cereales en las regiones orientales del Creciente Fértil. Por tanto, el «pack» agropecuario completo (domesticación animal y vegetal conjuntamente) fue el resultado de dos desarrollos independientes en la región Tauro-Zagros y en el Levante, que luego se expandieron hacia el norte y el oeste a través de Anatolia, alcanzando Europa sudoccidental en un proceso iniciado en el 9000 a.C. y que tuvo una duración de varios milenios.

Factores simbólicos y demográficos

En un artículo de 1968, Lewis Binford también examinó las tendencias a largo plazo. Puso el acento en los factores demográficos, sugiriendo que era el desarrollo de la vida sedentaria durante la fase preagrícola lo que había originado una presión poblacional, llevando a la utilización intensiva y posterior domesticación de las especies faunísticas y vegetales (p.486).

En 1978, la antropóloga británica Barbara Bender propuso que el impulso definitivo tuvo su origen en dinámicas sociales: la competición entre grupos locales. El arqueólogo francés Jacques Cauvin (1930-2001) fue todavía más lejos, sugiriendo que la revolución neolítica sería fundamentalmente un desarrollo cognitivo, donde las nuevas estructuras conceptuales desempeñarían un papel significativo en el desarrollo de las nuevas sociedades sedentarias que precedieron a la producción de alimentos. La propuesta de Cauvin, en el sentido de que la revolución neolítica fuese una «mutación mental», se ve apoyada por varios hallazgos de contenido simbólico en el Neolítico Precerámico, entre ellos máscaras de piedra procedentes de Hebrón, en Israel, y las estatuas modeladas en yeso de 'Ain Ghazal, en Jordania (p. 412), así como el santuario de Göbekli Tepe, en el sudeste de Turquía (véase cuadro, pp. 414-415), de cronología sorprendentemente temprana.

Orígenes de la agricultura: estudio de un caso



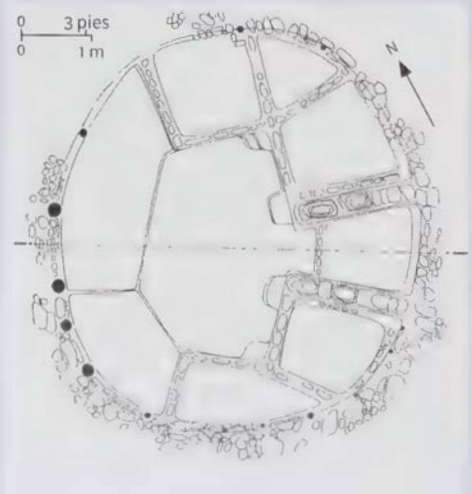
Hasta hace bastante poco se consideraba que la domesticación de plantas y animales se produjo de modo repentino en una zona muy delimitada del Creciente Fértil. Sin embargo, nuevos datos (incluida información genética) confirman el desarrollo paralelo de procesos de domesticación de plantas por la región durante el Holoceno Temprano (cuadro, pp. 278-279). Y también la evidencia zooarqueológica indica que la domesticación de animales fue un fenómeno disperso (véase *infra*).

Un yacimiento clave para conocer la explotación de cereales y la transición del forrajeo al cultivo es Jerf el Ahmar, norte de Siria, que tiene una de las mejores secuencias de Neolítico Precerámico en el Levante, entre el 9450 y el 8700 a.C. Este pequeño asentamiento (menos de 1 ha) fue excavado por Danielle Stordeur entre 1995 y 1999, antes de quedar sumergido por un embalse. La excavación expuso un área de más de 1000 m², con once niveles de ocupación distintos y amplia variedad de rasgos arquitectónicos. Esto se vio complementado con la recogida de numerosas muestras botánicas. De hecho, la recuperación sistemática de restos vegetales por flotación convierte este yacimiento en uno de los más informativos de su categoría, con más de 34.000 restos identificados de semillas y frutos carbonizados.

La estratigrafía consistía en diversos niveles neolíticos precerámicos, separados por capas de sedimentos aluviales de poca consistencia. El yacimiento se extiende entre dos colinas –la oriental tenía diez niveles de ocupación y la occidental, cinco–. El panorama general, por tanto, es el de un régimen de ocupación discontinuo. Curiosamente, los hogares hallados se encuentran casi en su totalidad al aire libre, al igual que los «fosos de fuego»; estos últimos se asocian a menudo con densas concentraciones de huesos animales, y han sido interpretados como asaderos de carne. Existen pocos indicios de la existencia de zonas de almacenamiento en el interior de los edificios. Desde una época muy temprana, en la vida del yacimiento existieron unas estructuras de naturaleza aparentemente pública y grandes muros curvilíneos firmemente plantados en trincheras de cimentación de 2 m de profundidad. Los muros apenas se alzaban unos 50-60 cm sobre el nivel del suelo y se encontraban reforzados por postes de madera. Probablemente tuviesen techos planos de tierra batida, soportados por pilares centrales de madera, y a ellos se accedía desde arriba. Dentro existían bancos y tabiques que dividían el espacio en varias habitaciones dispuestas en torno a una zona central expedita. Todos estos rasgos –muros, pavimentos, bancos y habitaciones– estaban enlucidos con barro. Se piensa que estos edificios públicos fueron incendiados de forma deliberada y cubiertos de tierra tras quedar en desuso. En el edificio EA30 se encontró el esqueleto de una mujer sin cabeza y sin las cuatro primeras vértebras, tendida sobre la espalda y cubierta de escombros calcinados. La función de estos edificios subterráneos sigue siendo un enigma, dados los escasos hallazgos hechos en su interior –huesos de uro, fragmentos de sílex, una piedra de moler con manchas de ocre, obsidiana–. Los compartimentos han llevado a algunos a sugerir su uso como almacén de grano: en su interior apenas se han encontrado unos pocos granos de cebada, pero EA30 contenía huesos de ratones domésticos, lo que quizás apoye la teoría. Una estructura circular, aún más antigua, EA47, también fue incendiada de forma intencionada, y en su interior se halló un depósito de granos de centeno carbonizados además de cráneos de uro y un bucráneo (bajorrelieve que representa una cabeza de buey), que presumiblemente estaba colgado de una de las paredes o del techo. Se piensa, por tanto, que el grano se encontraba almacenado en un contenedor hecho con material perecedero –quizá como parte de un ritual relacionado con la cosecha o la siembra–. Los edificios más grandes, como EA30, acaso fuesen almacenes comunitarios de grano, además de desempeñar otras funciones no domésticas.

La evidencia botánica sugiere que centeno/einkorn y cebada nunca se mezclaban, indicando dos cosechas separadas. Muchos rasgos arquitectónicos presentan marcas de residuos derivados del procesamiento de la cosecha, como la paja empleada como desgrasante en tapiales y tejados.

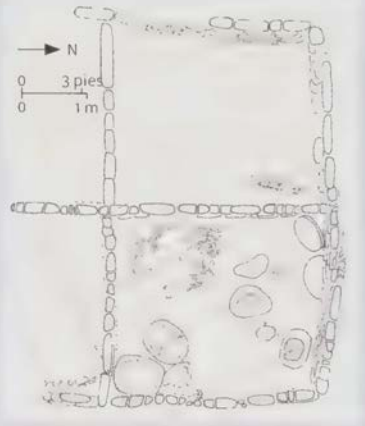
Todas las evidencias correspondientes a la preparación de alimentos (aparte de las estrictamente culinarias) se han encontrado



7.14-15 Plano del edificio EA30, que muestra posibles salas de almacenamiento, y fotografía de la entrada a una de ellas.

en estructuras rectangulares situadas en las inmediaciones de los edificios públicos. EA23 contenía tres piedras de moler y varios morteros alineados junto a un tabique. EA10, cerca de EA30, fue destruido por el fuego. Las zonas de procesamiento estaban claramente divididas en tres sectores diferenciados, uno por tipo de cosecha. La zona de molienda contaba con tres piedras de moler, un recipiente de piedra y dos losas pulidas por abrasión; los restos botánicos incluían restos de centeno y pasteles de semillas de mostaza. La segunda zona, una depresión poco profunda, contenía lentejas calcinadas y fragmentos de pasteles de semillas mezclados con ceniza, con lo que puede haber sido el área reservada al enfriado de estos pasteles. La tercera área estaba equipada con tres bacines de piedra con fragmentos de semillas de cebada ya limpias, pero no había trazas de zonas de almacenamiento. En resumen, una interpretación es que los edificios públicos fueran usados en parte para el almacenamiento de grano en asociación con actividades rituales y simbólicas; el alimento era procesado en lugares definidos formados por espacios multiuso cerca de los edificios públicos; la carne era asada sobre fosas excavadas en zonas comunales –los habitantes cazaban uros, gacelas, equinos–. Así, es posible que, en vez de ser el lugar de asentamiento de un grupo determinado, el yacimiento fuese un punto de reunión para que grupos más amplios, incluidas las familias residentes, se congregaran para celebrar banquetes cada cierto tiempo.

Durante los 600-700 años en que estuvo activo el yacimiento, la planta de las casas pasó de ser circular a adoptar un plano rectangular, y poco a poco fueron apareciendo edificios comunitarios más especializados. La presencia de cereales y legumbres ganaron en importancia mientras las plantas herbáceas no cerealeras retrocedían, y las cuchillas de las hoces de los niveles superiores presentan indicios de haber sido sometidas a un uso más intenso que las más antiguas, además de haber sido producidas de forma más eficiente. Las capas superiores también presentan un número mayor de conjuntos definidos de piedras de moler. Además, el asentamiento creció sensiblemente de tamaño. Todo esto apunta a una dependencia creciente de la explotación intensiva de cereal –y esto, a su vez, sugiere una organización social más compleja, porque ciertas tareas como la preparación del terreno, la siembra, el desbroce, la vigilancia de los campos, la cosecha y el almacenamiento del grano, solo pueden ser afrontadas colectivamente, lo que implica la existencia de una jerarquía social.



7.16-17 Plano y fotografía del edificio EA23, con piedras de moler y morteros, que sugieren actividades de molienda.

7.18 Semillas de plantas susceptibles de domesticación identificadas entre los cereales salvajes de Jerf el Ahmar (todas ellas con un diámetro de *ca.* 1 mm). La imagen presenta muestras carbonizadas junto a semillas modernas. La alta frecuencia de semillas calcinadas es una consecuencia del cultivo reiterado de cereales y legumbres.

7.19 Histograma de frecuencia de plantas comestibles en Jerf el Ahmar, que ilustra la evolución hacia el cultivo. La escaña, la cebada y el yero, que acabaron por ser domesticadas, suben a expensas de pequeñas plantas herbosas, como el centeno y el panizo, que acabaron por ser abandonados. Estos últimos dominan en los niveles inferiores (verde), y su presencia disminuye en los superiores, en los que la escanda, la cebada y la veza pasan a ser las especies mayoritarias: «%ub»=«porcentaje de ubicuidad», *i.e.*, el porcentaje de muestras en las que está presente cada especie.

que eran secadas, trituradas y consumidas). Otros restos, como las larvas o la sangre, no dejarán trazas directas.

Además, es inevitable que nuestros propios gustos culturales afecten a la interpretación. Aunque, en general, los animales consumidos de forma preferente sean los herbívoros, junto con las aves y el pescado, otros animales como insectos, roedores y carnívoros forman parte de la dieta en ciertas culturas. La práctica del canibalismo aparece de forma recurrente en las interpretaciones arqueológicas, aunque las evidencias para demostrarla son raramente inapelables, y de cualquier forma el papel desempeñado por el canibalismo en la dieta no puede más que haber sido mínimo y esporádico, insignificante en comparación con el consumo de otros animales, especialmente herbívoros de gran tamaño (véase cuadro, pp. 448-449).

Marcas de cortes y uso de herramientas

En épocas anteriores, a menudo se consideraba la asociación de huesos de animales y útiles líticos como una prueba de que el ser humano era el responsable de la presencia de los restos faunísticos o, al menos, que los había explotado. Hoy en día, sin embargo, sabemos que este supuesto no es siempre acertado (pp. 57-58) y, dado que muchos huesos usados no están asociados a útiles, los arqueólogos han buscado pruebas más definitivas en las marcas de los útiles líticos sobre los propios huesos. En la actualidad, se dedica mucho esfuerzo a demostrar la existencia de dichas marcas y a encontrar modos de diferenciarlas de otras huellas, como los arañazos y perforaciones hechos por los dientes de animales, la corrosión por las raíces de las plantas, la abrasión por parte de las partículas sedimentarias o alteraciones postdeposicionales, incluso los daños debidos a las herramientas de excavación. Todo esto también forma parte de la búsqueda de evidencias fiables en el debate más importante de la actualidad en el seno de la investigación del Paleolítico, relativo a si el hombre primitivo era un auténtico cazador o simplemente carroñeaba los restos de animales muertos por los predadores, como sostenía, entre otros, Lewis Binford.

7.20 Huesos animales de Kanjera South, cerca del lago Victoria, Kenia, de hace unos 2 millones de años, que sugieren un temprano consumo de carne por homínidos. En los especímenes que se ilustran aquí, se aprecian marcas de corte en huesos de bóvido (A) y (D), mientras que el húmero de bóvido (B) y el miembro de mamífero (C) presentan pequeñas oquedades, estriaciones y muescas indicativas de percusión. (Las muestras (B) y (C) también tienen marcas de corte que no aparecen en la imagen.)

7.21 Huesos controvertidos: marcas en dos huesos de animal de Dikika, Etiopía, que de acuerdo con algunos especialistas fueron practicadas por australopitecos con herramientas de piedra hace 3,4 millones de años, más o menos la antigüedad que se atribuye a las primeras herramientas de piedra conocidas (Lomekwi, Kenia, hace 3,3 millones de años). De aceptarse, adelantaría la cronología de las prácticas carnívoras y de despiece. Otros autores, sin embargo, atribuyen las marcas a los cocodrilos y otros carnívoros. Las marcas, examinadas con el microscopio y técnicas químicas, fueron claramente realizadas antes de que el hueso se fosilizase; su morfología es más propia de herramientas que de dientes.

Se ha prestado mucha atención a los huesos de los famosos yacimientos del Paleolítico Inferior de la garganta de Olduvai y de Koobi Fora, en el África oriental, con una antigüedad de más de 1,5 millones de años. Pat Shipman y Richard Potts llegaron a la conclusión de que era necesario emplear microscopios ópticos e incluso microscopios electrónicos de barrido para identificar estas marcas, que a simple vista se parecen demasiado a otro tipo de huellas. Incluso declararon ser capaces de distinguir entre distintos tipos de herramienta (cortadoras, raspadoras y descuartizadoras). Su método consiste en extraer impresiones de alta resolución en caucho, que son posteriormente empleadas para la producción de réplicas en resina epoxi, que pueden ser examinadas bajo el microscopio. Esto elimina la necesidad de manipular los frágiles huesos de forma repetida; además, las réplicas de resina son más fáciles de transportar, almacenar y examinar bajo el microscopio.

Shipman y Potts compararon sus resultados con las marcas debidas a procesos conocidos en huesos modernos. Descubrieron que muchos huesos de Olduvai tenían tanto huellas de útiles como rasguños de carnívoros, lo que llevó a pensar en una disputa por los cadáveres. En ciertos casos, las señales de carnívoros se superponían a las de útiles, pero en la mayoría los carnívoros parecían haber llegado los primeros. Sus marcas aparecen sobre todo en huesos con mucha carne, mientras las de herramientas lo hacen tanto en estos como en huesos con poca carne, como la parte inferior de las extremidades del caballo, lo que indica un posible uso de los tendones y las pieles.

Para Shipman y Potts, el rasgo definitorio de un corte producido por una actividad de seccionado es un surco en forma de V con una serie de líneas longitudinales paralelas en su parte inferior. Sin embargo, estudios más recientes hacen pensar que se pueden producir marcas muy similares por otras causas. El trabajo de James Oliver en la cueva de Shield Trap, Montana, indica que las «marcas de cortes» en los huesos se pueden deber al pisoteo, lo que origina abrasiones por parte de partículas, y Kay Behrensmeyer y sus colegas han llegado a conclusiones similares. De este modo, las huellas microscópicas no son por sí solas evidencia suficiente para verificar la intervención humana. Es necesario estudiar la posición de las marcas en el hueso y el contexto del hallazgo.

Este tipo de estudios no son nuevos, pero ahora disponemos de potentes microscopios, así como de un mayor conocimiento de los procesos tafonómicos y del comportamiento de los carnívoros, que nos han permitido hacer avances importantes en los últimos años. Será necesario realizar más trabajos antes de que podamos demostrar con

7.22 Manipulación humana de huesos en el Paleolítico. Reconstrucción de los restos excavados de un refugio a base de huesos de mamut en Mezhirich, Ucrania, con una antigüedad de unos 18.000 años. Se emplearon en la construcción en torno a 95 mandíbulas de mamut.

seguridad la actividad del hombre primitivo de este modo, e identificar los periodos en que nuestros antepasados remotos eran cazadores en lugar de carroñeros.

Hay otro tipo de evidencias que nos pueden proporcionar pruebas de la manipulación humana de los huesos. Entre ellas se encuentran las concentraciones artificiales de huesos, como la acumulación de omóplatos de mamut en la cueva del Paleolítico Medio de La Cotte de St. Brelade, Jersey, o el empleo de huesos del mismo animal para la construcción de cabañas en Europa central u oriental durante el Paleolítico. La combustión de los huesos es otro claro indicio de la manipulación humana, y, en el caso de los huesos de ave, acaso sea la única que nos permita inferir usos humanos, porque los huesos sin quemar pueden haber sido llevados al yacimiento por otros depredadores o inclusopertenecer a aves que vivieran en el yacimiento o en su entorno (aunque la identificación de la especie es a menudo suficiente para aclarar la cuestión).

Análisis de un conjunto macrofaunístico

Al analizar un conjunto de huesos, el primer paso será su identificación (cap. 6) pero después también su cuantificación, tanto en términos de la cantidad de animales representados como del peso de carne que los huesos implican. La cantidad de carne que representa un hueso dependerá del sexo y edad del animal, la estación en que murió y las variaciones geográficas en cuanto al tamaño del cuerpo y a la nutrición.

Un ejemplo reciente de este hecho lo proporciona el yacimiento de Garnsey, un cazadero de bisontes de Nuevo México del siglo xv d.C., donde John Speth encontró más cráneos de machos que de hembras, pero más extremidades de hembras que de machos. Como la caza tenía lugar en primavera, cuando las reses paridas y en etapa de amamantamiento están sometidas a un esfuerzo nutricional, el desequilibrio sexual de los restos lleva a pensar que se transportaban del yacimiento los huesos con más carne y grasa en esa época del año (las extremidades de los machos) y se ignoraba el resto. Así pues, las variaciones estacionales y sexuales estaban detrás de las decisiones nutricionales tomadas en este cazadero. De ello se sigue que, cuando es necesario establecer el ratio sexual en un conjunto de huesos, los que representan partes del cuerpo con mucha carne pueden ofrecer una imagen engañosa. Solo los huesos sin valor nutricional resultan fiables.

Pero ¿cómo se determinan la edad, el sexo y la estación de la muerte?

La deducción de la edad, el sexo y la estacionalidad

La determinación del sexo es fácil en aquellos casos en los que solo los machos tengan astas (algunos ciervos), grandes caninos (el cerdo) o en los que exista un hueso peniano (p. ej., el perro), o la hembra tenga una estructura pélvica diferente. Las medidas de ciertos huesos, como los metápodos (pies) de los bóvidos, pueden proporcionar dos grupos distintos de resultados, interpretados como masculinos (grandes) y femeninos (pequeños), aunque, en muchos casos, los machos jóvenes o castrados pueden desdibujar esta imagen con una categoría intermedia.

Las distintas especies de mamíferos muestran diferentes grados de dimorfismo sexual. En la cabra, p. ej., se encuentra muy marcado, y las medidas de los huesos pueden emplearse para distinguir entre machos y hembras incluso en ejemplares que no se hallen plenamente desarrollados. Este fue el método empleado por Brian Hesse (1944-2011) para mostrar la selección practicada en el yacimiento de Ganj Dareh Tepe, en Irán, en el que la mayor parte de los machos eran sacrificados en edad juvenil, mientras que las hembras vivían hasta una avanzada edad adulta. Esta diferencia en la tasa de supervivencia entre sexos y edades sugiere de forma convincente que se trataría de un rebaño sometido a primitivas prácticas de domesticación. El ganado bovino también ofrece buenas posibilidades de discriminación entre machos y hembras a través de la medición de los huesos, especialmente cuando se miden aquellos que sueldan más tarde, aunque la presencia de novillos puede generar confusiones. Otros mamíferos, como las ovejas, los ciervos o los corzos, son más problemáticos, porque las medidas óseas de machos y hembras se solapan de forma bastante significativa.

Se puede establecer la edad de un animal a partir de rasgos tales como el grado de cierre de las suturas craneales o, hasta cierto punto, la fusión de las diáfisis de las extremidades y sus epífisis (véase *infra*); este último rasgo puede ser estudiado con más minuciosidad por medio de rayos X. Luego, la edad se estima mediante la comparación con la información sobre estos rasgos en poblaciones actuales, aunque las diferencias geográficas son difíciles de evaluar exactamente. No obstante, las estimaciones acerca de la edad de los mamíferos en el momento de su muerte suelen basarse en el crecimiento y el desgaste de los dientes. Esto puede hacerse midiendo la altura de la corona dental (véase cuadro, p. 292), aunque este método funciona mejor en los dientes de corona alta (hipsodontos) de especies como el caballo y el antílope. Por su lado, las estimaciones de la edad de aquellas especies que tienen dientes con unas coronas más bajas se basan frecuentemente en el estado del crecimiento dental y las pautas de desgaste de la superficie de mordido, especialmente cuando se cuenta con buenas muestras de ejemplares modernos de edad conocida a efectos comparativos. Las mandíbulas son atribuidas a un grupo o abanico de edad, construyéndose una «pauta de sacrificio» (o «curva de supervivencia») según el número de especímenes de cada grupo, mostrando la distribución de edad del conjunto. Esta información puede ser muy útil para la inferencia de las

estrategias de caza, así como de la gestión de los mamíferos domésticos.

La determinación de la edad proporciona una perspectiva de las preferencias dietéticas y las técnicas de explotación, pero la estación de la muerte también es un factor crucial. Hay muchas formas de estudiar la estacionalidad a partir de los restos faunísticos –la identificación de especies solo disponibles en ciertas épocas del año, o que mudan los cuernos en una estación determinada–. Conociendo en qué momento del año nacen las crías de una especie, los restos de fetos o los huesos de recién nacidos pueden indicar con precisión la estación de ocupación (véase cuadro, pp. 290-291). Debemos, no obstante, insistir en que, aunque sea a veces posible establecer la presencia humana en ciertas estaciones de esta manera, resulta muy difícil probar de forma taxativa la ausencia de elementos humanos en otras épocas del año.

Los métodos para determinar la época de la muerte en mamíferos son muy similares a los utilizados para establecer los perfiles de edad, pero en general se limitan a la observación de cambios rápidos producidos en los ejemplares inmaduros, como el crecimiento de los dientes, el crecimiento de la diáfisis o los ciclos anuales de crecimiento y muda de las astas. Los huesos y los dientes experimentan transformaciones marcadas a lo largo de la maduración, que pueden ser muy informativas.

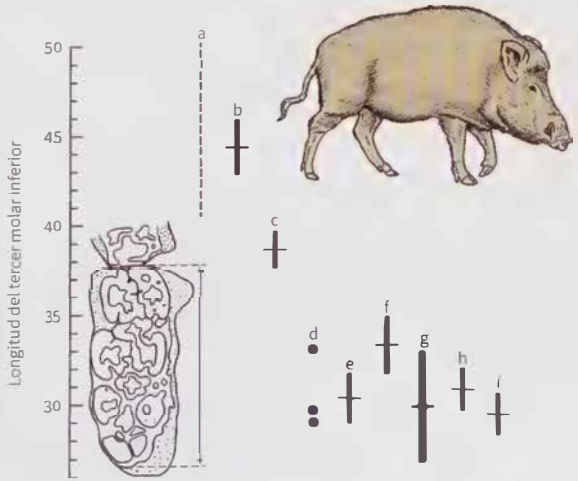
En los mamíferos jóvenes, la mayor parte del crecimiento óseo se produce en los extremos de la diáfisis, y las superficies articulares de los huesos solo se encuentran unidas mediante cartílagos. Al alcanzar un tamaño adulto, las extremidades de los huesos se «sueldan» con la diáfisis y el cartílago es sustituido por hueso sólido. Este proceso se produce siguiendo un orden conocido y en abanicos determinados de edad. La medición de la diáfisis de huesos inmaduros puede proporcionar una valiosa información acerca de la estacionalidad en la ocupación de un yacimiento. En las latitudes templadas, la mayor parte de los mamíferos tienen una temporada de cría muy corta. En los recién nacidos, los huesos de las extremidades son pequeños, y la mayoría de los extremos articulares no se encuentran unidos a la diáfisis. Los cachorros crecen a un ritmo similar, alcanzando un tamaño adulto aproximadamente a la misma edad. Existen razones climáticas de peso para pensar que, como en la actualidad, especies como el ciervo seguían en el pasado una pauta estacional para la cría, asegurando mejores posibilidades de supervivencia para sus crías. Así pues, en un yacimiento permanente, la medición de los huesos de las extremidades arrojará resultados que incluyan todo el rango de tamaños desde el recién nacido hasta el adulto, mientras que en los yacimientos ocupados solo durante una estación los resultados se limitarán a los correspondientes a ciertos grupos de edad, estando ausentes los grupos intermedios.

Por lo tanto, mediante una cuidadosa medición y las nuevas técnicas analíticas, se pueden obtener datos bastante precisos sobre la edad, el sexo y la estación de la muerte, que son de gran ayuda a la hora de evaluar cómo y cuándo explotaba el hombre sus recursos (véase, p. ej., cuadro, pp. 286-287).

Domesticación de los animales

Los métodos ya descritos ayudan a arrojar luz sobre la relación entre el ser humano y los recursos en forma de macrofauna, sobre la composición de los rebaños y las técnicas de explotación. Sin embargo, se precisa de métodos totalmente diferentes para determinar el estatus salvaje o doméstico de esos animales. En algunos casos la respuesta será obvia, como cuando los seres humanos introducen una especie no autóctona en una isla. Un criterio de domesticación es la intervención humana en los hábitos naturales de reproducción de ciertas especies, que ha conducido a transformaciones en sus características físicas. Pero hay otras definiciones y los especialistas no están de acuerdo en cuáles son los cambios físicos específicos de la domesticación. Un excesivo énfasis en la dicotomía salvaje/doméstico también puede ocultar todo un abanico de relaciones hombre-animal, como el control de los rebaños sin una cría selectiva. Pero la domesticación, como quiera que la definamos, se produjo sin duda de forma independiente en muchas regiones del mundo y,

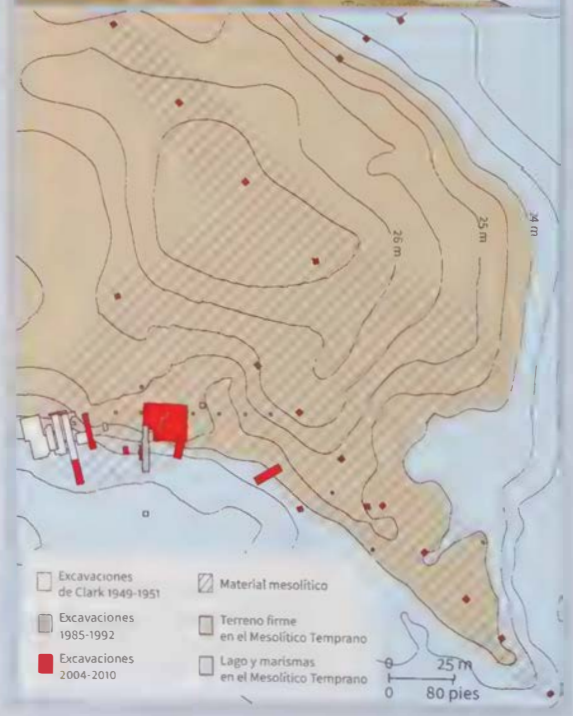
7.23 La disminución del tamaño de la dentadura (en mm) es un indicador de la domesticación del cerdo: diagrama basado en los trabajos del zooarqueólogo Simon Davis. Las mediciones de (a) y (b) proceden de jabalíes del Pleistoceno Final en Oriente Medio; (c) representa al jabalí actual de Israel. La diferencia de tamaño entre (a/b) y (c) hace pensar en una reducción en los dientes por causas ambientales a finales de la Era Glacial. El tamaño aún menor de los molares del cerdo doméstico (d-i) del Mediterráneo oriental sugiere una nueva disminución vinculada a la domesticación. (Las mediciones individuales se expresan por círculos, y las medias con intervalos de confianza del ±95%.)



Estacionalidad en Star Carr

El yacimiento mesolítico mejor conocido de Gran Bretaña es Star Carr (el nombre procede de «pantano de juncias» en danés), un asentamiento al aire libre en los márgenes de un antiguo lago en el valle de Pickering, en el noreste de Inglaterra. Fue descubierto en 1948 y se hizo mundialmente famoso durante su excavación por parte del prehistoriador Grahame Clark entre 1949 y 1951. Fechado hace aproximadamente 11.000 años, el yacimiento debe su fama al excelente estado de conservación de la materia orgánica, dado que el antiguo paisaje se encuentra sepultado bajo una espesa capa de turba. Clark descubrió varios abedules en posición horizontal y una «plataforma de maleza», interpretando que los árboles habían sido derribados para crear una plataforma seca sobre la que construir las cabañas. La excavación dio como resultado el hallazgo de gran cantidad de artefactos de piedra y hueso, incluyendo hasta 191 puntas con púas talladas en asta de ciervo, cuentas de ámbar y lutita, y, lo que es aún más intrigante, 21 cráneos de ciervo con sus astas, que han sido interpretados como objetos para camuflarse durante la caza o de uso ritual. El yacimiento aún supone la colección más grande de objetos del Mesolítico Temprano británico, acumulando el 80% de todas las puntas con púas encontradas.

El trabajo pionero de Clark también incluyó análisis polínicos y la prospección del área circundante, dando lugar a la primera historia medioambiental del entorno. En su monografía sobre Star Carr de 1954, ya clásica, Clark sugería que el yacimiento habría sido ocupado por cuatro o cinco familias durante los in-



7.24 (Derecha) **Localización de Star Carr en las orillas del antiguo lago de Flixton, en el noreste de Inglaterra. Hace aproximadamente 7.000 años el lago ya se había convertido en una turbera pantanosa, sin apenas lámina de agua.**

7.25-26 (Abajo a la izquierda) **Excavación en Star Carr. (Abajo a la derecha)** **El plano muestra la extensión de los depósitos arqueológicos mesolíticos en el yacimiento, y las áreas excavadas hasta 2010.**

7.27-28 (Izquierda) Espectacular tocado de ciervo encontrado en el yacimiento. **(Arriba)** Fragmento de arpón hecho de hueso.

viernos de seis años consecutivos. En 1972, reexaminó la evidencia y amplió esta interpretación, integrándola en una pauta de migraciones anuales: este campamento serviría de base para la caza de ciervos, a los que el grupo seguiría a las colinas circundantes en verano.

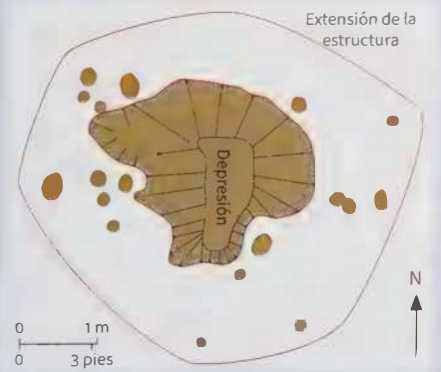
Los trabajos se reanudaron en 1976, para definir las orillas del lago y excavar el yacimiento cercano de Seamer Carr. En 1985, las excavaciones volvieron al propio Star Carr y pudo establecerse que el yacimiento era más grande de lo que pensaba Clark. Se descubrió una gran plataforma o camino de maderos, con marcas de hacha que delataban técnicas de carpintería muy sofisticadas –las más antiguas de Europa–. Los estudios de polen y carbón vegetal indicaban que los cañaverales de la ribera del lago habían sido quemados de forma deliberada durante largos periodos –quizá para facilitar el uso de botes o para estimular el crecimiento de nuevos brotes–. Las fechas radiocarbónicas de estos episodios de quema sugieren que el yacimiento estuvo en uso durante unos 300 años entre el 9300 y el 8400 a.C.

Durante los trabajos desarrollados en la década de 1980 se llegó a la conclusión de que las turberas estaban empezando a desecarse, lo que amenazaba los materiales arqueológicos que contenían, con lo que los trabajos se retomaron en 2004. La prospección superficial del área mostró herramientas de sílex dispersas por una extensión de 20.000 m². También se determinó que la plataforma o camino de maderos tenía una longitud de 30 m, siguiendo la ribera del antiguo lago. En tierra firme, justo sobre el lago, los excavadores identificaron una depresión con agujeros de poste interpretada como una «casa» fechada en torno al 9000 a.C., la más antigua de Gran Bretaña.

La hipótesis de Clark, que el yacimiento era un campamento invernal, se basaba en el ciclo anual de crecimiento de los ciervos –que se deshacen de sus astas en invierno, con lo que las astas recuperadas parecen indicar esa estación–. Otros han indicado que las astas pudieron llegar al yacimiento desde fuera y que, por tanto, no indican estacionalidad. Las astas que aún estaban unidas a los cráneos de los ciervos no fueron empleadas para producir artefactos, y parecen apuntar al principio del verano. Un reanálisis de los restos faunísticos –especialmente los dientes de animales jóvenes– por parte de Tony Legge (1939-2013) y Peter Rowley-Conwy indicó que la mayoría de los especímenes habían sido cazados a finales de primavera o principio de verano, entre abril y mayo. Igualmente, algunas de las aves identificadas solo pudieron estar presentes durante el verano, y algunos restos de plantas calcinadas también apuntan a esta estación (entre finales de abril y agosto). Dado el carácter incompleto del registro (Clark dejó muchos huesos por recoger y el yacimiento puede haber tenido zonas de descuartizamiento que aún no han sido halladas), es posible que Star Carr fuese un campamento base visitado de forma regular en distintas épocas del año.

7.29 (Abajo a la izquierda) Esta depresión, rodeada de agujeros de poste, quizá sea la casa más antigua de Gran Bretaña.

7.30 (Abajo) Recreación de Star Carr.



por tanto, los arqueólogos tienen que diferenciar los animales totalmente salvajes de los totalmente domésticos e investigar el proceso de la domesticación. ¿Cómo hacerlo?

Los huesos y los dientes son los restos más abundantes en los yacimientos, y tradicionalmente los arqueólogos han tratado de determinar la domesticación a partir de cambios morfológicos como la reducción del tamaño de la mandíbula y el creciente agrupamiento de los dientes. Sin embargo, no han resultado ser criterios totalmente fiables, ya que todavía ignoramos cuánto tiempo tardaron en producirse esos efectos desde que los humanos iniciaron el proceso de domesticación, y hasta ahora no se han identificado etapas intermedias. Sin duda, algunas especies han disminuido en tamaño en el curso de la domesticación (como ha propuesto, p. ej., Richard Meadow para las vacas en el yacimiento neolítico de Mehrgarh, en Pakistán), pero los factores medioambientales pueden haber desempeñado un papel, ya que muchas especies salvajes también han sufrido una disminución de su talla desde la última Era Glacial. Además, no conocemos toda la gama de variaciones de las poblaciones salvajes, y deben haber existido numerosos contactos entre los primeros grupos domésticos y los salvajes, con la consiguiente transmisión de genes.

7.31 Pequeña madeja de hilo procedente de TU 54 (Quebrada Tulán), un yacimiento al aire libre en el desierto de Atacama, al norte de Chile, situado a 2.900 m. Está trenzada con fibras de 1 mm de diámetro, datada por el sistema del C14 en el 3000±65 BP (OxA 1841).

Se producen otros cambios debido a la domesticación en elementos como la piel o la lana, que sobreviven arqueológicamente en raras ocasiones. P. ej., la disposición de la lana y el pelo es bastante diferente en la piel de la oveja doméstica y la salvaje.

En Sudamérica, la transición de la caza al pastoreo es difícil de seguir, porque en los camélidos los ejemplares domésticos y salvajes presentan pocas diferencias óseas, excepto en el cráneo. Sin embargo, diversas materias perecederas, como la cuerda, los tejidos o la piel, se conservan en muchos yacimientos gracias a la extrema aridez de sus condiciones, especialmente en áreas desérticas o de alta montaña. Así, los restos de hilo procedentes de yaci-

Cuantificando huesos de animales

Los huesos de animales se depositan durante el proceso de formación de los yacimientos arqueológicos tras complejos procesos de fragmentación y dispersión, provocados tanto por humanos como por otros carnívoros (cuadro, pp. 57-58). Para poder sopesar los efectos de estos fenómenos y cuantificar los huesos, es fundamental excavar cuidadosamente. P. ej., es más probable que un conjunto óseo incluya un número elevado de huesos pequeños si ha sido cribado. Las condiciones de conservación de las muestras difieren mucho incluso dentro del mismo yacimiento, por lo que es básico llevar un detallado registro del grado de erosión superficial sufrido por cada hueso para tratar de entender las diferencias en el estado de conservación de cada uno.

Los huesos de cada muestra deben registrarse como fragmentos plenamente identificados o como no diagnósticos, pudiendo pertenecer por tanto a varias especies. Hay varios métodos para calcular la abundancia relativa de los distintos huesos y especies representadas.

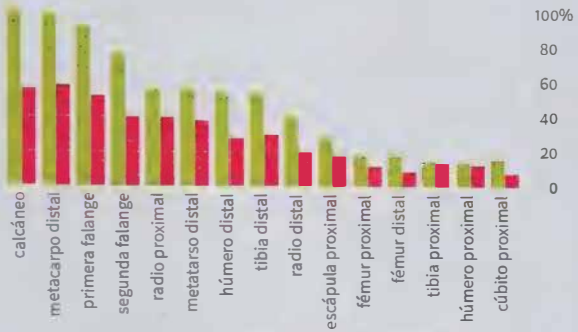
El sistema más simple parte del **número de especímenes identificados (NEI),** que expresa el porcentaje que los huesos identificados de cada especie representan para el total de la muestra. Aunque es un método muy empleado, los resultados pueden generar confusiones.

El segundo tipo de cálculo, el *método del número mínimo de individuos* –NMI (o MIND)–, expresa el número mínimo de animales necesarios para justificar la muestra. En su modo más simple, este método se basa en aquel hueso que haya podido identificarse con más frecuencia dentro de cada especie, sea del lado izquierdo o del lado derecho del cuerpo.

Grimes Graves, Inglaterra

Algunos de los problemas del NEI pueden ser ilustrados con la muestra de huesos excavada en Grimes Grave, en Norfolk, Inglaterra. En este yacimiento, los huecos abiertos en una cantera neolítica de sílex fueron colmatados con desperdicios durante la Edad del Bronce, y dos excavaciones recientes han permitido comparar dos muestras óseas distintas. Ambas pusieron en práctica un cuidadoso proceso de excavación, y el estado de conservación de los huesos es excelente.

El cálculo del NEI de las dos especies representadas en ambas muestras (vacas y ovejas) muestra que su proporción es similar con respecto al total, si bien las vacas proporcionarían, como es obvio, mayor cantidad de carne. El cálculo del NMI se basaba en el hueso identificado con mayor frecuencia, las mandíbulas, que son muy duras y no pueden ser roídas por los carnívoros. El recuento de estas mandíbulas mostró que las vacas serían más numerosas que las ovejas: un 58% frente a un 42%. Puede, por tanto, concluirse que las vacas serían más importantes en la economía del yacimiento de lo que indica el NEI.



7.32 Porcentajes de supervivencia en huesos de bóvido en Moncín, España. Las barras verdes solo muestran los huesos adultos, y las rojas, los huesos juveniles y adultos. Las diferencias en la tasa de supervivencia resultan chocantes.

Moncín, España

El yacimiento de Moncín (Zaragoza) ofrece un ejemplo aún más chocante de la disparidad de resultados entre el NEI y el NMI. Los habitantes de este poblado de la Edad del Bronce criaban los habituales mamíferos domésticos, pero también se entregaban a la caza, especialmente de ciervos jóvenes, por sus pieles moteadas. Pocos de los huesos se salvarían de los perros, por lo que las proporciones emanadas de las cuentas del NEI y del NMI resultan muy diferentes (véase diagrama). Esto es sobre todo producto de la buena tasa de supervivencia de las mandíbulas de caprino, en contraste con la de los ciervos jóvenes.

Edad, peso de los huesos y peso de la carne

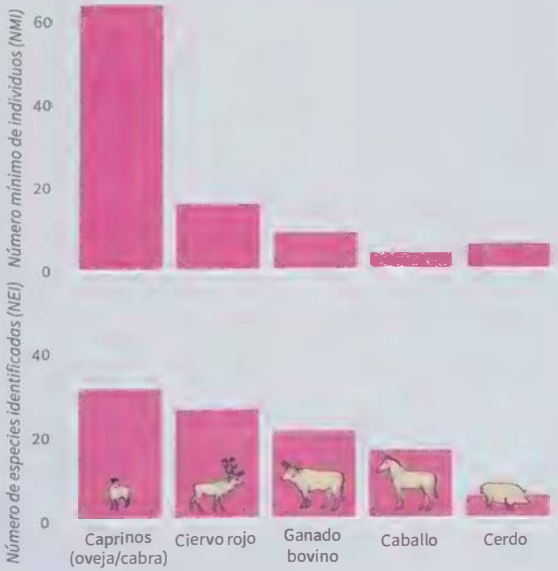
Ambos métodos de contabilidad, tienen ciertas limitaciones. El NEI resulta poco significativo en muestras pequeñas, y los errores potenciales emanados del NMI pueden ser graves a la hora de comparar yacimientos con distintos perfiles de edad, condiciones de conservación o protocolos de excavación.

Algunas de estas dificultades pueden ser paliadas con el estudio de las edades a las que eran sacrificados los animales de las distintas especies, ya que esto afecta seriamente a la supervivencia de los huesos. El mejor sistema para elaborar estos perfiles de edad es a través de las etapas de crecimiento de los dientes, en los animales jóvenes, y de sus pautas de desgaste, en los animales adultos.

Otro método para comparar las especies se apoya en el peso relativo de los huesos. En este método, se comparan los pesos totales de los huesos identificados de cada especie, aunque se mantiene el problema de las diferencias en el estado de conservación de los huesos. Es importante no olvidar que la información ofrecida por la cuantificación de los huesos se limita a la muestra excavada, y que esta mantiene una relación desconocida con la fauna que realmente se hallaba presente en el yacimiento. La cuantificación resulta especialmente valiosa cuando el yacimiento ha experimentado una secuencia prolongada, o cuando es posible evaluar conjuntos de yacimientos. A pesar de las incertidumbres que generan, estas comparaciones son reveladoras de importantes tendencias faunísticas y variaciones regionales.

El último paso en la reconstrucción de la dieta será el cálculo del peso de carne representada por los huesos de la muestra. El peso medio de las especies representadas es un buen punto de partida. Resulta lógico pensar que es suficiente multiplicar esta cifra por el NMI; sin embargo, en la actualidad se tiene en cuenta que no se aprovecharía todo el animal. Además, tampoco podemos asumir que todos los animales serían tratados de la misma manera, ya que en el caso de matanzas masivas algunos ejemplares serían aprovechados de forma intensa, otros menos y el resto sencillamente ignorados (véase cuadro en la página siguiente). Las técnicas de despiece también variarían en función de la especie, el tamaño, el propósito y la distancia hasta el yacimiento. Por tanto, los huesos no representan al animal completo, sino unidades de despiece o fragmentos del esqueleto.

En aquellos casos en los que las causas potenciales de desviación han sido identificadas y tenidas en consideración es posible obtener una perspectiva aceptablemente realista del cálculo del NMI, especialmente cuando la muestra es amplia y ha sido bien excavada.



7.33 Porcentaje de las especies representadas en Moncín, Zaragoza, establecido mediante NMI y NEI.

Lugares de acoso de bisontes

El acoso de bisontes en áreas de riscos o precipicios fue un importante método de caza periódica durante miles de años en Norteamérica. Durante las primeras décadas del siglo xx, los propios indios fueron una rica fuente de información, pero era necesario complementar la misma con el registro arqueológico.

El yacimiento de Boarding School

Thomas Kehoe (1926-2008) llevó a cabo una de las primeras excavaciones, durante los años 50, en el yacimiento de Boarding School, Montana. El trabajo se realizó con la ayuda de la tribu local de Pies Negros. Boarding School era una pendiente baja abrupta, que conducía a un lugar sin salida. En una profunda estratigrafía se descubrieron tres niveles importantes de huesos, con restos de bisontes bien conservados que proporcionaron información sobre el tamaño y composición de la manada y, por tanto, acerca de las estaciones de caza. Se calculó el número de bisontes utilizando la técnica del número mínimo de individuos (cuadro, pp. 288-289). Se obtuvo la edad de los animales de la secuencia de erupción y el grado de desgaste de los dientes (cuadro, p. 292) y de la fusión de los huesos, mientras que el sexo se determinó a partir del tamaño y forma de la pelvis.

El yacimiento resultó haber sido utilizado como campamento temporal durante un periodo prolongado. Luego, *ca.* 1600 d.C. (según la datación radiocarbónica de los huesos carbonizados), se acosó hacia el risco a una manada de más de 100 bisontes. Sus restos formaron el «tercer nivel de huesos», que incluía un hueso de feto pero no ejemplares adultos, lo que implicaba una cacería, a finales de otoño o en invierno, de un rebaño de hembras, crías y ejemplares jóvenes. Una o dos estaciones después se cazó otra manada de 150 animales, formando el «segundo nivel de huesos». Este presentaba huesos de búfalos adultos, lo cual, sumado a la ausencia de fetos y recién nacidos, indica el acoso de un rebaño de «hembras y machos» en época de celo, entre julio y septiembre, cuando había que preparar el *pemmican* (carne curada) para el invierno.

7.34 Vista aérea del desfiladero de Boarding School, durante la excavación del yacimiento, en el centro de la imagen.

Una cacería muy posterior dio lugar al «primer nivel de huesos». En este, los restos de 30 bisontes fueron sometidos a un leve despiece, probablemente para su transporte a un campamento lejano: mucho de lo que se dejó eran partes articuladas. En los dos niveles anteriores, las técnicas de despiece eran similares, pero se aprovechaba mucho más de cada animal y se preparaba buena parte en el mismo lugar. Sin duda, la distancia respecto al campamento base era menor que en el caso de la última cacería. La ausencia de cerámica en el yacimiento refuerza su carácter de simple cazadero y lugar de preparación de la carne. El total de 440 puntas de proyectil descubiertas hace pensar que para cada animal se utilizaba una media de 4 o 5 flechas.

7.35 Palo de corral hallado en Boarding School.

7.36 (Arriba) Acoso de bisontes, Gull Lake.

7.37 (Izquierda) Excavación de un conjunto de cráneos de bisonte en Gull Lake.

El yacimiento de Gull Lake

A principios de los sesenta, Kehoe llevó a cabo una excavación similar en el yacimiento de Gull Lake, en la frontera surde Saskatchewan. También aquí se había conducido a los bisontes a través de un escarpe hacia una depresión que servía de corral natural. Se encontraron cinco niveles de huesos; el último (*ca.* 1300 d.C.) se componía de los restos de hasta 900 bisontes. Los acosos comenzaron a fines del siglo II d.C. y muestran una escasa preparación del hueso. Sin embargo, en las últimas cacerías, la preparación era más minuciosa, con pocos huesos articulados y una mayor dispersión y quema de fragmentos, lo que indica su utilización para obtener grasa y *pemmican*.

7.38 (Debajo) Nuevas excavaciones en el yacimiento de Boarding School en 2013.

El estudio de los dientes de animales

Los dientes sobreviven mejor que los huesos y es posible determinar con exactitud la edad de un animal a partir de ellos. Pueden contarse los anillos de crecimiento que rodean al diente (véase *infra*), pero esto implica la destrucción del ejemplar y la mineralización puede desdibujarlos. En consecuencia, la mayor parte de las evaluaciones se basan en la erupción y el desgaste.

El estudio de la presencia o ausencia de dientes de leche en una mandíbula hace posible asignar una edad aproximada con base en la secuencia de erupción de una población moderna. Sin embargo, por lo que respecta a la dentición definitiva, solo el grado de desgaste puede proporcionar datos, comparándolo, una vez más, con una serie de mandíbulas de edad conocida.

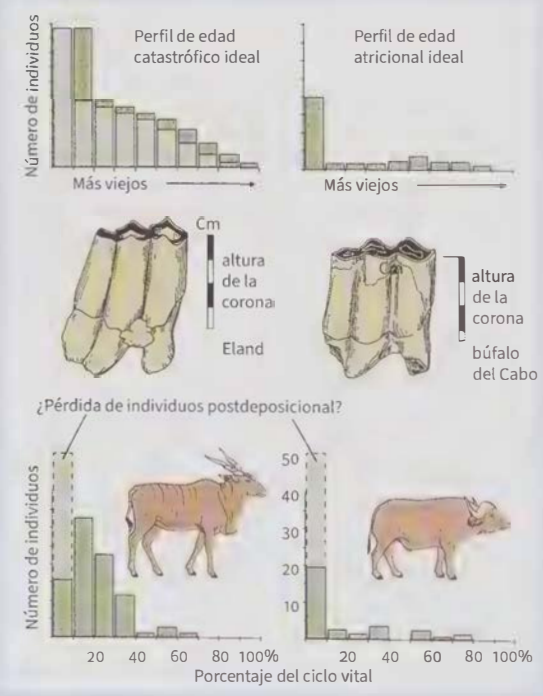
Un inconveniente de este método es que la valoración del grado de desgaste tiende a ser subjetiva. También se necesitan mandíbulas completas o casi completas que pueden no existir en algunos yacimientos. Además, el desgaste dental dependerá de la dieta y no se produce a ritmo constante. Los dientes jóvenes y agudos se gastan con más rapidez que los viejos y romos, de forma que no hay una correlación simple entre la edad y el grado de desgaste.

El paleontólogo norteamericano Richard Klein ha diseñado un método más objetivo, basado en la medición del desgaste acumulado, y que tiene una amplia aplicación, pues se puede utilizar en un solo diente. Se mide la «altura de la corona» del diente, la distancia entre la superficie oclusal (cortante) y la «línea cervical» que separa al esmalte de la dentina de la raíz. Manejando datos relativos a la edad en que cada especie presenta una corona no gastada y cuando lo está totalmente, se puede calcular la edad del poseedor del diente en el momento de su muerte. Klein y Kathryn Cruz-Uribe han creado un programa informático BASIC que utiliza estas medidas para generar un perfil de mortalidad a partir de los dientes de un yacimiento.

En teoría, hay dos patrones fundamentales. El primero es un **perfil de edad catastrófico,** que corresponde a lo que se considera una distribución «natural» (cuanto más viejo es el grupo de edad, menos individuos tiene). Puede encontrarse este tipo de patrón en contextos naturales –p. ej., inundaciones repentinas, epidemias o erupciones volcánicas– en los que ha sido destruida toda una población. Cuando aparece en un contexto arqueológico, hace pensar en cacerías masivas.

El segundo patrón, un **perfil de edad atricional,** posee una sobrerrepresentación de animales jóvenes y viejos en relación a su número dentro de poblaciones vivas. En contextos naturales llevaría a pensar en una muerte por inanición, enfermedad, accidente o predación. En un contexto arqueológico sugiere carroñeo o caza por parte del ser humano de los individuos más vulnerables.

Klein ha encontrado ambos tipos de perfiles en la cueva mesolítica de Klasies River Mouth, en la provincia del Cabo, Sudáfrica, donde el eland –fácil de cazar– presentaba un perfil catastrófico de edad, mientras que el búfalo del Cabo, más peligroso, tenía un perfil atricional.



7.39 Edad de la muerte deducida por Richard Klein a partir de la altura de la corona del tercer molar. (Fila superior) Perfil de edad catastrófico y perfil atricional ideales. **(Fila inferior)** Datos de la cueva de Klasies River Mouth, Sudáfrica, que muestran un perfil catastrófico para el eland y un perfil atricional para el búfalo del Cabo. (La lixiviación postdeposicional puede haber destruido selectivamente los dientes del grupo de edad más joven, lo que justificaría una cantidad de individuos de ese segmento menor de la que se esperaba.)

Estación de la muerte

La dentadura también puede proporcionar pistas sobre la estación de la muerte por medio del análisis de sus anillos de crecimiento. P. ej., el arqueólogo norteamericano Daniel Fisher estudió los colmillos y molares de mastodontes que habían sido muertos o al menos descuartizados por paleoindios en el sur de Michigan durante el XI milenio a.C. Las capas de formación de la dentina le permitieron determinar, con un margen de un mes o dos, que los animales habían muerto a mediados o finales del otoño.

En algunos mamíferos se forman anillos anuales de cemento, un depósito mineralizado, alrededor de la raíz del diente, bajo la línea de la encía. Cuando se toma una lámina delgada, se tiñe y se coloca bajo el microscopio, esas capas aparecen en forma de una serie de bandas translúcidas y opacas que representan estaciones alternas de escasez y abundancia, que dan lugar a variaciones en el ritmo de deposición. El investigador norteamericano Arthur Spiess ha aplicado esta técnica a los dientes de reno del yacimiento del Paleolítico Superior de Abri Pataud, Francia, y ha demostrado que los animales murieron entre octubre y marzo. La edición informática de imágenes permite en la actualidad la discriminación de capas y un recuento más preciso.

7.40 Antiguas pinturas egipcias en la tumba de Sennedjem, en Deir el-Medina (s. XIII a.C.). Muestra a Sennedjem con un arado tirado por dos vacas, seguido por su esposa, que siembra semillas.

mientos situados en el norte de Chile o en el noroeste de Argentina indican que las técnicas de tejido son anteriores a la domesticación. Un estudio desarrollado sobre las muestras de hilo en el yacimiento de Tulán 54, en el desierto de Atacama, fechado hace 3.100-2.800 años, sugiere que la domesticación provocó un cambio en la coloración de las pieles, especialmente por la aparición de un tono pardo oscuro que no se produce entre los camélidos en estado salvaje. En el futuro, los análisis de fibras, en combinación con la información osteológica y los análisis de ADN, permitirán la clarificación de este punto. Los análisis de fibras están resultando un útil complemento en yacimientos donde los restos óseos no existen o son demasiado fragmentarios para resultar aprovechables.

Otro enfoque ha consistido en estudiar los cambios en poblaciones de animales en lugar de en los individuos. La introducción de animales domésticos en zonas donde sus antepasados salvajes no eran autóctonos es uno de los criterios de la intervención humana que se suele utilizar, aunque nuestros conocimientos sobre la distribución original de las especies salvajes no son los adecuados y se complican con la frecuente aparición de poblaciones ferales (es decir, antiguas poblaciones domésticas que vuelven a estados salvajes). Sería más significativo un cambio radical de un patrón de mortandad a otro en un breve espacio de tiempo; este sería un argumento convincente para la domesticación, especialmente si se combina con datos de una transformación morfológica incipiente. Sin embargo, la teoría vuelve a no ser tan fácil de demostrar: hace tiempo se creía que un gran número de animales gregarios jóvenes e inmaduros en un conjunto óseo delataba una intervención humana. Ahora se sabe que la proporción de sexos o los porcentajes de ejemplares jóvenes pueden variar enormemente en un rebaño salvaje. Además, todos los predadores cazan selectivamente, centrándose en los individuos más vulnerables. Como consecuencia, una proporción elevada de animales inmaduros no es una evidencia suficiente, por sí sola, de la domesticación.

La estructura del sexo y la edad de un rebaño puede orientarnos, respecto a si se criaban los animales para carne o para leche. Un rebaño para carne tendrá un número elevado de adolescentes y de adultos jóvenes (véase Ganj Dareh Tepe, p. 284), mientras que uno para leche se compondrá sobre todo de hembras adultas.

Otros indicios de domesticación. Ciertas herramientas pueden indicar la presencia de animales domésticos –arados, yugos y arreos de caballos–. Un contexto inusual puede proporcionar información; p. ej., un enterramiento de

hace 12.000 años en Ein Mallaha, Israel, contiene los restos de un perrito, lo que indica los estrechos vínculos forjados entre el ser humano y el perro.

La evidencia artística hace pensar en un posible intento aún más temprano de controlar a los animales. Como demuestra Paul Bahn, algunas imágenes de finales de la Era Glacial hacen alusión al control de animales individuales –especialmente, el grabado del Paleolítico Superior de una cabeza de caballo procedente de La Marche, Francia, en el que aparece representada una especie de brida–. La evidencia ofrecida por los huesos apunta en el mismo sentido: p. ej., el abrigo rocoso de La Grande-Rivoire ha arrojado el hallazgo de un oso pardo entre sus niveles mesolíticos. Un espacio abierto entre los dientes a ambos lados de su mandíbula sugiere que sería capturado cuando era un osezno, hace 7.000 años, llevando un bozal que restringiría el crecimiento de sus molares. En otras palabras, era un oso domesticado que incluso pudo haber servido como mascota.

En épocas posteriores, el arte es especialmente revelador respecto a la domesticación, desde las representaciones de animales domésticos de griegos, romanos y mesopotámicos, hasta los murales egipcios en los que figuran no solo animales de granja sino algún tipo de domesticación de especies más exóticas.

Las deformidades y las enfermedades pueden proporcionar datos convincentes sobre la domesticación. Cuando se utilizan para la tracción, los caballos, el ganado vacuno y los camellos sufrían a veces osteoartritis o deformaciones debidas al esfuerzo en sus extremidades inferiores. Se conocen muchos ejemplos arqueológicos, como los huesos de vacuno de época medieval en Norton Priory, Inglaterra. En los caballos, el fenómeno conocido como «esparaván» tiene la misma causa y consiste en una proliferación de huesos nuevos en torno a los tarsos y al metatarso, que da lugar a una fusión. Algunas enfermedades pueden ser un indicio de mala administración de los rebaños: el raquitismo, p. ej., revela una dieta insuficiente o un mal pasto, mientras que el ganado estabulado y la superpoblación predisponen a la gastroenteritis parasitaria.

Ciertas enfermedades pueden ser una prueba directa de la domesticación. En un estudio de Telarmachay, un yacimiento prehistórico en los Andes peruanos, Jane Wheeler descubrió que en un punto determinado de la estratigrafía, *ca.* el 3000 a.C., había un aumento significativo de restos de fetos y recién nacidos de camélidos, como llamas y alpacas. Es improbable que fueran jóvenes animales salvajes cazados y llevados al yacimiento. Ningún cazador habría considerado útil perseguir a estas pequeñas criaturas que, en cualquier caso, habrían llegado a convertirse en una caza más productiva. Es mucho más probable que fuesen animales domesticados, ya que la mortalidad entre las llamas y alpacas domésticas es muy elevada, siendo la causa principal de la muerte una especie de diarrea debida probablemente a la proliferación de agentes patógenos en los sucios y fangosos corrales, lo que no se produce entre las especies salvajes. Si la mortalidad masiva de Telarmachay se debió a tales causas, este tipo de evidencia resulta un útil indicador de domesticación.

Progresos recientes y perspectivas de futuro. Estamos asistiendo, pues, a grandes progresos en el estudio de la domesticación. Algunos de los marcadores tradicionales –como la reducción del tamaño– han resultado ser menos concluyentes de lo que se pensaba. Estos enfoques tradicionales han sido sustituidos por otros mucho más sólidos, y técnicas como el análisis microscópico de fibras y el estudio de deformidades y enfermedades están abriendo prometedoras ventanas al estudio de la domesticación.

El estudio de la historia de la domesticación animal a través de los análisis de ADN está avanzando notablemente. P. ej., el ADN de vacas procedentes de tres continentes distintos ha servido para descartar la generalizada idea de que su domesticación se extendió desde un solo punto en Oriente Próximo; por el contrario, la evidencia indica al menos dos casos de domesticación de bueyes salvajes, en el sudoeste de Turquía y al este del desierto iraní, además de otra posible en el nordeste de África y aún una cuarta en el noreste de China. Los análisis genéticos también han indicado que el caballo doméstico actual es fruto de múltiples cruces practicados con distintas líneas de caballos salvajes, y que los cerdos fueron domesticados en multitud de puntos distintos de Eurasia, mientras que el perro doméstico parece haber sido domesticado en un solo punto de Asia oriental hace quizá tanto como 32.000 años. El ADN también ha empezado a utilizarse para distinguir los huesos de las ovejas y las cabras presentes en un mismo conjunto arqueológico, lo que puede resultar difícil si nos basamos solo en criterios morfológicos.

Fauna menor: aves, peces y moluscos

Las actuales técnicas de excavación y de criba han perfeccionado mucho la recuperación de los huesos de especies pequeñas. La identificación requiere de la presencia de un especialista, ya que los restos de las distintas variedades pueden ser muy parecidos, como ocurre con las especies grandes, como las ovejas y las cabras (véase *supra*), los camélidos, o el bisonte, el búfalo y la vaca.

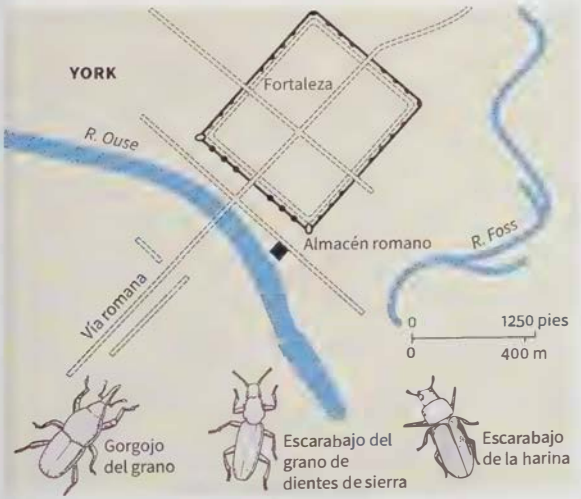
Aves. Los restos comprenden no solo huesos, también guano, plumas, pájaros momificados de Egipto, huellas de pisadas y cáscaras de huevo que han sobrevivido en varios yacimientos europeos del Paleolítico Superior como Pincevent, Francia. En ocasiones, es posible examinar las cáscaras con el microscopio electrónico de barrido e identificar las especies por la distribución de los poros. Una nueva técnica es la espectrometría de masas de proteínas, que ha hecho posible la identificación de cáscaras muy fragmentadas, como en el York vikingo.

Muchas veces se utilizaron aves por su plumaje más que por su carne. El enorme moa no volador de Nueva Zelanda fue explotado sin duda por su carne, como demuestran los numerosos yacimientos con evidencias de descuartizamiento y cocinado del moa, con hileras de hornos y depósitos óseos. P. ej., en Hawksburn, un yacimiento de *ca.* el 1250 d.C., Atholl Anderson descubrió los restos de más de 400 moas; la mayoría tenían rotas las articulaciones de las patas, y las partes menos carnosas del cadáver habían sido abandonadas en los cazaderos. Esta explotación y despilfarro masivo ayuda a explicar la extinción de esta y otras especies en el Pacífico (cap. 6).

Sin embargo, por lo que respecta a las aves pequeñas, es muy probable que sus huesos fuesen abandonados en el yacimiento por un predador no humano o, en algunos casos, que habitasen en él o en sus alrededores. Una vez más, la identificación de las especies implicadas puede ayudarnos a establecer criterios con el fin de determinar si los pájaros fueron cazados por el hombre. Un conjunto óseo con un predominio de ciertos huesos que difiera de las colecciones de origen natural puede indicar una intervención humana. La calcinación de los extremos de los huesos largos también es una pista, aunque dependerá del método concreto de cocción utilizado. La identificación por medios ópticos de las marcas de cortes proporciona evidencias sobre el despiece; si la cantidad de huesos de aves de un yacimiento fluctúa a lo largo del tiempo independientemente de las variaciones de la microfauna, esto hará pensar que no fueron introducidos por aves de presa.

Peces. Al igual que sucede con los huesos de mamíferos (cuadro, pp. 288-289), se han ideado métodos para calcular el peso de los peces a partir de sus espinas y, de esta forma, valorar su contribución a la dieta. Los distintos tipos de peces pueden proporcionar datos sobre los métodos de pesca utilizados –por ejemplo, las espinas de especies de alta mar indican una pesca de altura–. Hay pescado salado en buen estado de conservación en algunos yacimientos egipcios, y también momificado. Los romanos, por su parte, poseían piscifactorías y ostras cultivadas.

7.41 Insectos en la York romana: los restos de un granero romano albergaban cantidades enormes de escarabajos del grano y otras plagas.



Microfauna e insectos. Los restos de microfauna, como roedores, ranas y sapos, son malos indicadores de la dieta, ya que muchos llegan a los yacimientos por sus propias actividades excavadoras o por otros predadores –las cagarrutas de lechuza han aparecido incluso en niveles del Paleolítico Inferior en las cuevas de Swartkrans.

Los insectos pudieron haber sido comidos o no –p. ej., en el interior de un horno especial hallado en el abrigo rocoso de Ti-n-Hanakaten, Argelia, se han encontrado langostas de 6.200 años de antigüedad–, pero en los casos en que queden sus restos, pueden proporcionar datos importantes sobre la dieta y la estacionalidad. P. ej., se han encontrado bastantes avisperos abiertos para la extracción de las larvas en niveles de basurero del yacimiento de Allen, Wyoming, lo que no solo indica el consumo de larvas sino también una ocupación en época veraniega. En Pueblo Bonito (véase p. 401), el famoso asentamiento del cañón del Chaco, Nuevo México, varias vasijas depositadas en tumbas contienen crisálidas de moscas y restos de un escarabajo cuyas larvas atacan al cereal almacenado; de esta forma, los insectos revelaron cuáles eran los contenidos ya desaparecidos de las vasijas. De modo similar, una tumba de Playa de los Gringos, Chile, contenía un recipiente de madera en el que aparecieron cápsulas de crisálida de un tipo de mosca que vive en la carne. Y, como se dijo en el cap. 6, la presencia del escarabajo del grano y del escarabajo araña de oro en una cloaca romana de York bastó para demostrar que servía de drenaje a un granero; asimismo, los restos de un almacén de York junto al río resultaron tener una gruesa capa de escarabajos del grano carbonizados. Apenas se encontraron restos de cereales, demostrando el grado de los daños producidos por esta plaga. Fue tan importante que llevó a los romanos a desmantelar el almacén, sepultando los restos, junto a los escarabajos, bajo una gruesa capa de arcilla. Luego se construyó un nuevo almacén; en él se ha encontrado cereal, pero muy pocos restos de escarabajos, mostrando el éxito de las medidas para acabar con la plaga.

Moluscos. Los concheros proporcionan indicios mucho más directos respecto a la dieta, dado que el hombre es sin duda el responsable de la mayor parte del material depositado en ellos. Además de la aparición circunstancial de algunos restos de crustáceos y equinodermos, el grueso del material de origen marino en los concheros de la costa suele componerse de conchas de moluscos, junto con huesos de todo tipo de animales, aves y peces que fueron explotados. En los basureros de tierra adentro, las conchas

Análisis de concheros

Se conocen más de 600 concheros del periodo neolítico Jomon en la zona que rodea a la bahía de Tokio, Japón, conteniendo gran variedad de restos de alimentos. El depósito de Kidosaku, en la costa oriental de la bahía, fechado a principios del II milenio a.C., ha sido analizado en profundidad por Hiroko Koike. Sus resultados indican la riqueza de detalles que se pueden obtener sobre la dieta, la duración y estación de la ocupación, y el tamaño de la población a partir de un montoncillo de conchas.

El tamaño de la población se evaluó estudiando las 10 viviendas excavadas en la terraza del yacimiento. A partir de su superposición se estableció que solo se habían utilizado tres a la vez por término medio. Las dimensiones de la vivienda (11-28 m²) implican que entre 3 y 9 personas ocupaban cada casa (cap. 11), lo que dio una población máxima del yacimiento de 23 y, más probablemente, de entre 12 y 18.

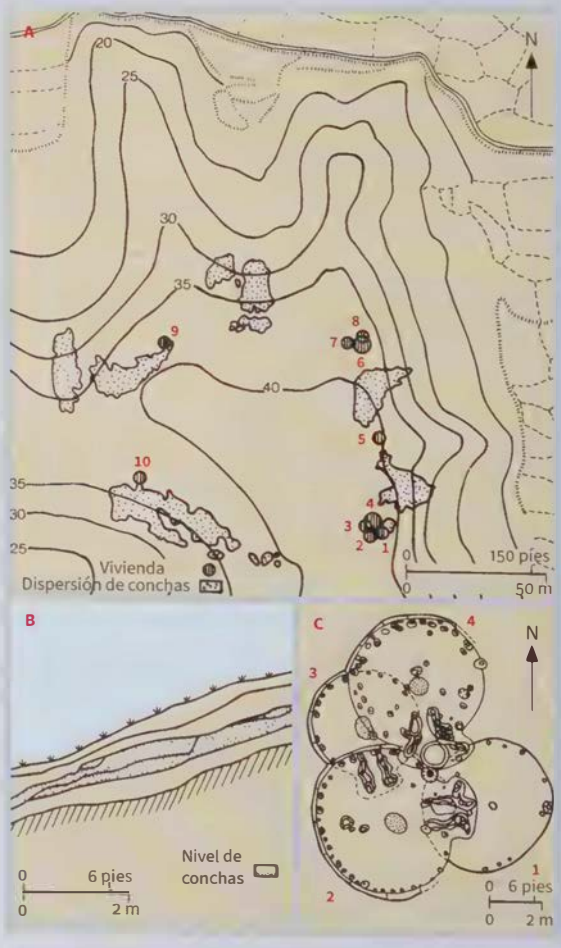
Parece que las viviendas fueron reconstruidas cuatro veces y sobre esta base (junto con la evidencia cerámica de una breve ocupación) se estimó que la duración del yacimiento había sido de 20 a 30 años.

En el borde de la terraza y en una ladera escarpada había 7 concentraciones de conchas, cada una de ellas de hasta un metro de espesor, con un volumen total de unos 450 m³. Las muestras resultaron contener 22 especies de moluscos, todos ellos típicos de zona mareal con un fondo arenoso.

Aunque el tipo de concha más abundante era un gasterópodo diminuto, probablemente el bivalvo predominante –la almeja *Meretrix lusoria*– era el molusco de mayor importancia. En el yacimiento aparecieron unos 3 millones de almejas. A partir del tamaño de sus conchas, Koike pudo calcular el peso neto de las almejas vivas y llegó a una cifra total de 30 a 45 toneladas.

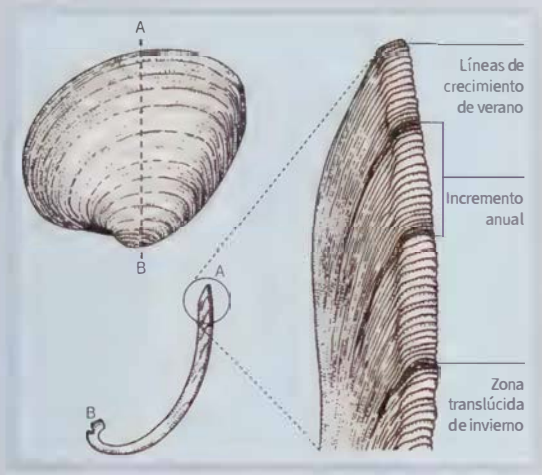
El análisis de las estructuras de crecimiento de las conchas, especialmente de los bivalvos, puede proporcionar información sobre la estación de recogida. Con el microscopio se puede apreciar que el corte transversal de las conchas tiene estrías finas –son las líneas de crecimiento diario–. Hay una variación estacional del desarrollo, con líneas más gruesas en verano y más finas en invierno; la temperatura del agua parece desempeñar un papel importante. Las almejas de Kidosaku tenían distribución de edad y estacionalidad muy similares a las de las almejas actuales recogidas en la cercana zona del río Midori, y su modesto tamaño indica una intensidad de recolección tan elevada como la actual. Koike llegó a la conclusión de que las almejas de Kidosaku habían sido recogidas todo el año de un modo tan intensivo como el de los recolectores comerciales de crustáceos de hoy.

Las almejas representan solo uno de los recursos del yacimiento. Aparte de otras especies de moluscos, había restos de pescado (recuperados mediante una criba con agua) y huesos de mamíferos, sobre todo de jabalí (número mínimo de individuos: 36) y de ciervo sika (NMI: 29), junto con conejos silvestres



7.43 El yacimiento de Kidosaku, con (A) un plano de la acumulación de conchas y de 10 viviendas, (B) un perfil de uno de los concheros y (C) un plano de la superposición de las cabañas 1 a 4.

7.42 Terraza del conchero de Kidosaku en proceso de excavación.

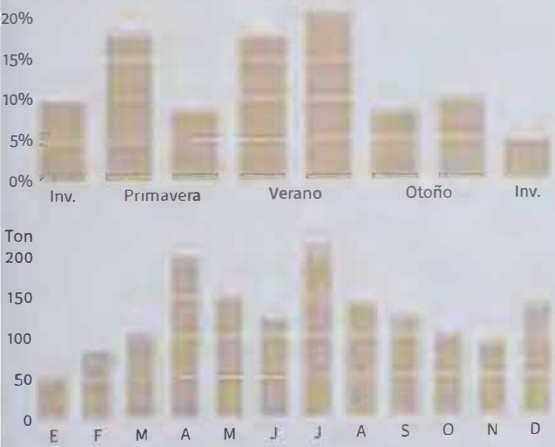


7.44 Las líneas de crecimiento de una almeja registran la época del año en que fue recogida. En invierno, la almeja apenas crece; en primavera y verano, las gruesas líneas de crecimiento indican un ciclo diario de desarrollo. Seccionando la concha (A-B) y contando las líneas del último incremento anual, los científicos pueden determinar la estación de la muerte.

y perros mapache. La distribución de edades del ciervo llevó a pensar que era sometido a caza muy intensa; Koike ha calculado que, con una densidad probable de 10 animales por km2, el ciervo pudo satisfacer el 60% de las necesidades calóricas de los ocupantes.

Por tanto, la almeja era un recurso importante pero de ningún modo el único alimento básico de los ocupantes de Kidosaku.

7.45 Histogramas que indican la similaridad entre el patrón de recolección de almejas de Kidosaku (fila superior) –con un máximo en el verano– y el de la zona del río Midori hoy en día (segunda fila). Las estaciones de recolección de la almeja de Kidosaku se calcularon estudiando las líneas de crecimiento.



de caracoles o moluscos de agua dulce son, por lo general, mucho más numerosas que los huesos. Su predominio se hace aún mayor por el hecho de que perduran mejor que el hueso. Por ello, en el pasado se consideraba que estas proporciones significaban que los moluscos habían sido un recurso básico para los ocupantes de esos yacimientos. Sin embargo, los estudios de la energía calórica proporcionada por las distintas especies han revelado que los vertebrados, inferiores en número, eran el pilar de la dieta y que los moluscos eran, muchas veces, solo un recurso suplementario o propio de momentos de crisis, fácil de conseguir. Un calculó reveló que un solo ciervo aportaba tantas calorías como 52.267 ostras y 156.800 berberechos.

En vista de la gran cantidad de conchas en la mayoría de los basureros (1 m^3 puede contener una tonelada de material y hasta 100.000 conchas) solo se pueden analizar muestras. Estas son cribadas, clasificadas e identificadas, y se calcula el alimento que representan por la proporción entre la concha y el peso de la carne. El porcentaje de carne de las distintas especies ayuda a determinar su importancia relativa en la dieta, pero es el cálculo de su valor calórico lo que proporciona la auténtica evidencia de su contribución a aquella (véase cuadro, pp. 296-297). Se ha

7.46 Estudio de la estacionalidad a partir de los otolitos de peces. En la isla de Oronsay, Escocia, Mellars y Wilkinson utilizaron los diversos tamaños de los otolitos del pez carbonero (**debajo**) de los yacimientos mesolíticos para deducir la estación de ocupación de esos yacimientos (**inferior**).

Dando de comer en Stonehenge

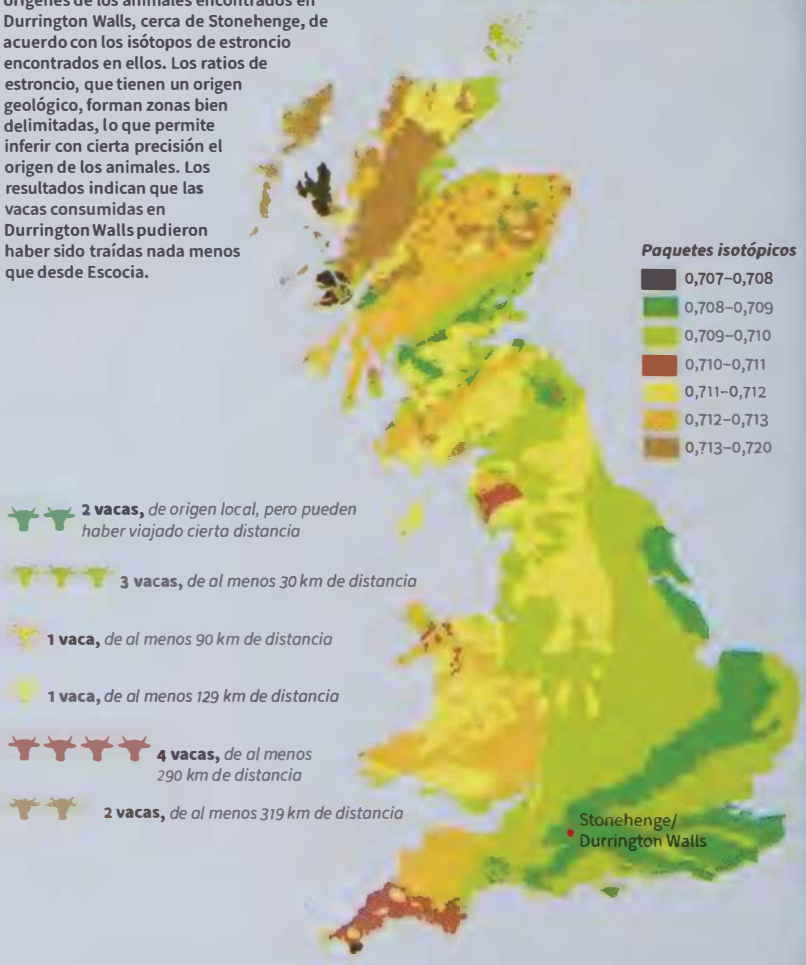
Ya en un capítulo anterior (pp. 188-189) hablamos de Stonehenge y del papel que puede haber desempeñado en el pasado, como parte de un paisaje amplio y cambiante (pp. 186-187). Además de estas teorías, hace mucho que se sabe que los grandes *henges* como Stonehenge sirvieron como lugares de reunión para la celebración de grandes banquetes, a los que acudían individuos desde lugares distantes. Hasta hace poco, sin embargo, los arqueólogos no han podido más que especular acerca la escala de estos acontecimientos y cómo podrían haber variado entre yacimiento y yacimiento. La excavación de Durrington Walls, cerca de Stonehenge, descubrió un asentamiento neolítico en un estado de conservación admirable y repleto de artefactos, incluidos los pavimentos de las casas, patios con basureros (que pudieron asociarse a sus respectivas casas) y una clara demarcación de los espacios públicos y privados. La cantidad y calidad de los hallazgos permitió a los arqueólogos desplegar diversas técnicas con las que establecer cómo era la alimentación de los habitantes de Durrington Walls y Stonehenge.

La excavación del asentamiento resultó en el descubrimiento de grandes acumulaciones de esqueletos de cerdo y, en menor medida, de vaca. Las marcas de combustión delatan que mucho de estos animales fueron asados enteros, y las marcas de erupción de los dientes parecen indicar que esta actividad tenía lugar durante el invierno, incluso antes de que los animales alcanzasen su peso anual máximo. Los lípidos extraídos de las grandes cantidades de cerámica Groove Ware encontradas en Durrington Walls confirmaron el consumo de grandes cantidades de carne y productos lácteos, un rasgo típico de las dietas neolíticas. El sacrificio y consumo masivo de animales y de otros alimentos selectos parecen apuntar a la celebración de banquetes en el yacimiento.

El examen de los huesos humanos parece sugerir que no todos los asistentes a estos banquetes eran de origen local. Los isótopos de estroncio en los dientes de los animales (véanse pp. 307-309) también mostraron que la mayoría de estos animales fueron criados lejos de la zona, quizá tan lejos como Escocia. Por otro lado, una serie de regularidades en el tipo de alimento que era preparado en cada tipo de recipiente indica que todos los concurrentes, que probablemente se contaban por miles, compartían técnicas culinarias. No es descabellado pensar que uno de los motivos del banquete fuese movilizar la mano de obra necesaria para la construcción del propio Stonehenge.

La excavación de Durrington Walls es un ejemplo de la contribución que el análisis de los restos faunísticos puede hacer para a comprender el proceso de construcción de los paisajes prehistóricos.

7.47 Húmero de cerdo, Durrington Walls. El extremo distal del hueso (el más grande) presenta calcinación por efecto del asado.



7.48 Mapa de Gran Bretaña que muestra los orígenes de los animales encontrados en Durrington Walls, cerca de Stonehenge, de acuerdo con los isótopos de estroncio encontrados en ellos. Los ratios de estroncio, que tienen un origen geológico, forman zonas bien delimitadas, lo que permite inferir con cierta precisión el origen de los animales. Los resultados indican que las vacas consumidas en Durrington Walls pudieron haber sido traídas nada menos que desde Escocia.

descubierto que una persona tendría que consumir 700 ostras o 1.400 berberechos cada día para «vivir solo de moluscos». Estas cifras, cuando se comparan con la duración de la ocupación de un yacimiento, revelan que la cantidad consumida cada año no podría haber sostenido a un grupo grande de personas. Este tipo de cálculos matizan en gran medida los argumentos que sostienen que estas especies desempeñaban un papel fundamental en la dieta.

Sin embargo, los moluscos presentes en un conchero indican que el hombre escogía entre la variedad disponible. Los cambios a lo largo del tiempo en el tamaño de las conchas pueden reflejar las fluctuaciones del medioambiente, pero en muchos casos revelan una sobreexplotación por parte del ser humano. Los primeros ocupantes de la isla polinesia de Tikopia consumían crustáceos gigantes, así como tortugas y aves silvestres no voladoras; unos pocos siglos más tarde, las aves se habían extinguido y las tortugas y crustáceos eran bastante menores y más escasos.

En otros depósitos distintos a los concheros, las conchas pueden aparecer en cantidades menores y en muchos casos no llegarían allí por ser fuente de alimento. Los caracoles, p. ej., pueden vivir en el yacimiento o sus inmediaciones, y no es raro que se recojan conchas para ser empleadas como dinero y objetos de adorno personal. Muchas de las conchas presentes en yacimientos del Paleolítico Superior europeo pertenecen a especies no comestibles.

Estacionalidad a partir de la fauna menor

Algunas especies de aves migratorias, roedores, peces e insectos solo son asequibles en determinadas épocas del año y, por tanto, su simple presencia en un yacimiento puede proporcionar información útil sobre la estación en la que el hombre lo ocupaba.

Aunque la mayoría de los peces son malos indicadores de la estacionalidad, ya que pueden ser preparados y almacenados para su consumo en épocas de carestía, están surgiendo técnicas para extraer información de este tipo de restos. Algunas especies, como el lucio, tienen anillos anuales en sus vértebras, a partir de los cuales se puede calcular la estación de la muerte.

Un nuevo método en proceso de desarrollo es la utilización de los otolitos de los peces (una parte del aparato auditivo) para evidenciar la estacionalidad. En los concheros del Mesolítico Final (IV milenio a.C.) de la isla de Oronsay, el 95% del conjunto total de espinas procede del pez carbonero. Un análisis estadístico realizado por Paul Mellars y Michael Wilkinson de las dimensiones de los otolitos sagitales (los más grandes y característicos de los tres pares que posee el oído interno) ha demostrado que la distribución del tamaño constituye un indicador preciso de la edad de la muerte y, por tanto, de la estación en que fueron capturados. Como es usual en este tipo de estudios, tuvieron que dar por sentado que se puede extrapolar la tasa de crecimiento actual al pasado. Su análisis demostró que el carbonero era capturado con 1 o 2 años de edad. En cada uno de los cuatro yacimientos estudiados variaba el tamaño de los peces, lo que indicaba que habían sido capturados en distintas estaciones. En el yacimiento que revelaba una ocupación invernal, cuando el pescado había abandonado la costa para dirigirse a aguas más profundas, los crustáceos contribuían a la alimentación en un porcentaje mucho mayor que en los yacimientos de verano.

Evidencias de explotación de recursos faunísticos

Útiles, vasijas y residuos

Disponemos de diversos tipos de pruebas directas sobre la explotación de los recursos faunísticos por el hombre que proceden de útiles, vasijas y residuos.

Evidencias sobre las técnicas de caza y pesca. En Dinamarca se han encontrado trampas de pesca de la Edad de Piedra, mientras que uno de los botes más antiguos de Europa (IV milenio a.C., de Tybrind Vig, Dinamarca) estaba especialmente adaptado para la pesca de la anguila: la popa tenía un hogar de arena y piedras menudas para que el fuego las atrajese por la noche.

Determinar la función de los útiles líticos es más difícil, pero los experimentos sobre su uso y el microdesgaste nos están proporcionando gran cantidad de información (véase también cap. 8). Los ejemplos ocasionales de huesos de animales con puntas incrustadas en su interior, junto con los estudios de las heridas curadas o no en los huesos, y los experimentos sobre la eficacia de las puntas de flecha y otros proyectiles en diferentes materiales, aportan numerosos datos sobre las armas y métodos de caza. P. ej., la zooarqueóloga Nanna Noe-Nygaard ha analizado los esqueletos de ciervos y jabalíes de varios yacimientos mesolíticos, así como hallazgos aislados en turberas danesas. Descubrió que las heridas infligidas por el hombre podían distinguirse, por lo general, de las debidas a causas naturales. Su análisis del tamaño y perfil de las fracturas, y sin comparación con ejemplos modernos de referencia, la llevó a pensar que se utilizaron en la caza arcos y flechas, así como lanzas. En los omóplatos, observó que las fracturas no curadas se concentraban en la misma zona del hueso –la fina superficie que cubre los órganos internos vitales–, mientras que las curadas, debidas a cacerías fallidas, se diseminaban por todo el hueso.

El análisis de los micropulidos de uso está comenzando a revelar información sobre la utilización de los distintos utensilios líticos. Lawrence Keeley (1948-2017), uno de los pioneros en este campo, descubrió que los útiles de Koobi Fora, Kenia, fechados en 1,5 millones de años, presentaban un micropulido untuoso similar al producido experimental-

Paleoproteómica

La **paleoproteómica,** o estudio de las antiguas proteínas, es capaz de generar información análoga a la del ADN sobre la constitución genética de los seres humanos, los animales y las plantas en el pasado. Las proteínas son mucho más robustas que el ADN que las codifica, y están presentes en prácticamente todos los tejidos biológicos, pudiendo encontrarse en los restos arqueológicos de alimento, ropa (cuero, lana, seda, etc.) y otros objetos manufacturados, como el pegamento, otras sustancias pegantes o el pergamino (que se producía con pieles sin curtir). Estos análisis pueden ayudar a determinar el animal del que proceden estos restos, incluso cuando la distinción específica es difícil (p. ej., entre ovejas y cabras), o los restos son demasiado pequeños (p. ej., fragmentos de hueso) para hacer una identificación directa.

Por lo general, las proteínas antiguas aparecen mezcladas con otros materiales, con lo que para su análisis han de ser separadas sintéticamente de estos y descompuestas en cadenas más cortas llamadas «péptidos». Estas cadenas pueden ser medidas por medio de la espectrometría de masas y sus masas comparadas con las de otros péptidos. Una vez que los diferentes péptidos han podido ser identificados, sus proporciones relativas permiten determinar la proteína a la que pertenecen. El proceso se complica por la necesidad de una enorme base de datos de proteínas que sirva como referencia. Además, es frecuente que las proteínas se descompongan al quedar sepultadas, lo que afecta a las proporciones de masa y puede alterar los resultados.

A pesar de estos problemas, la paleoproteómica es una herramienta muy valiosa para estudiar pequeñas trazas de materia animal y vegetal. Ha sido empleada, p. ej., para detectar una proteína específica de las huevas de pescado en contenedores cerámicos, leche en los cálculos dentales y clara de huevo usada como aglutinante en pinturas antiguas. Un caso especial es la detección de amelogenina, la proteína más abundante en el esmalte dental, porque se codifica tanto en el cromosoma X como en el cromosoma Y, lo que permite establecer el sexo de restos animales.

7.49 Libros de pergamino, como el de la imagen, pueden ser analizados por medio de la paleoproteómica.

mente cortando carne o tejidos animales blandos, y dos de las piezas habían sido descubiertas cerca de un húmero de bóvido con señales de cortes. Del mismo modo, el análisis de los patrones de desgaste en herramientas de hueso indica que los australopitecos de varios yacimientos sudafricanos los empleaban para extraer termitas para su consumo.

Restos de sangre. Una técnica reciente puede permitir la identificación de especies a partir de las manchas de sangre en las herramientas de piedra. P. ej., en puntas de piedra de unos 62.000 años de antigüedad procedentes del abrigo rocoso de Sibudu, en Sudáfrica, se han identificado microrrestos de sangre, y se espera que el análisis pueda establecer la especie a la que pertenecen.

Esta técnica puede resultar especialmente valiosa para yacimientos en los que no se hayan conservado huesos, al tener una precisión mayor que el análisis de plumas o pelo (aunque la queratina presente en estos materiales también está empezando a ser analizada).

Residuos de grasa y fosfatos. Otros residuos pueden ser identificados en mayor o menor grado. P. ej., el análisis químico de las grasas puede revelar la presencia de productos animales: en el cap. 6 se citó el ejemplo de Geissenklösterle, en Alemania (p. 256). Se identificó grasa de caballo en niveles del Paleolítico Inferior en la cueva de Tautavel, en el sur de Francia, y aceite de hueso de reno en el yacimiento al aire libre del Paleolítico Superior de Lommersum, en el sur de Alemania. También ha sobrevivido grasa de pescado en algunos yacimientos.

El análisis de fosfatos en los suelos puede indicar la presencia de animales más que el cultivo de plantas, ya que el fósforo es muy abundante en las grasas (fosfolípidos) y esqueletos (fosfatos) de hombres y animales. En algunos yacimientos, una concentración de fosfatos puede indicar un área de ocupación o un lugar donde se concentraba el ganado (dado que el fosfato también procede de los excrementos descompuestos).

Esta técnica es especialmente valiosa en suelos ácidos donde no hayan sobrevivido huesos –puede, p. ej., manifestar la presencia anterior de un hueso en un hoyo– y subraya la importancia de tomar muestras de suelo adecuadas en las áreas principales de una excavación. En ciertas cuevas francesas ocupadas desde el Neolítico, como Fontbrégoua, se ha descubierto que la presencia de grandes cantidades de «esferolitas de calcita», asociadas a menudo a concreciones de fosfatos en los sedimentos del suelo, es una evidencia determinante de la estabulación del ganado en cuevas, ya que representan los residuos minerales de excrementos de ovejas y cabras. Los depósitos arqueológicos de estiércol también pueden ser identificados a través de los restos de ácaros predatorios, característicos en las heces de distintas especies: p. ej., la gran abundancia de ácaros en los sedimentos de Cuzco (Perú) indica una gran concentración de camélidos, lo que sugiere el pastoreo intensivo de llamas durante la breve pero veloz expansión del Imperio inca entre 1400 y 1532 d.C.

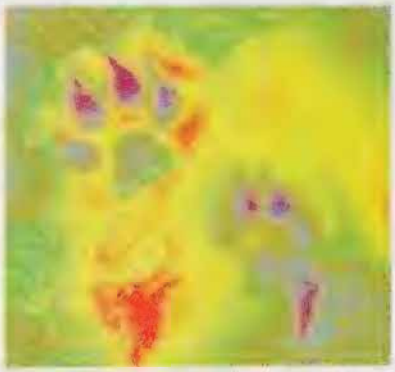
También puede detectarse el uso de estiércol en los terrenos agrícolas. En la granja de Butser (véase cuadro, p. 272)

se desarrolló un experimento consistente en la aplicación de estiércol sobre parte de un campo durante un periodo de 13 años; dos años después de la última aplicación el suelo fue analizado químicamente. El área abonada mostró contener grandes cantidades de estanoles (moléculas grasas de larga duración que solo se producen en el intestino de los animales), que en ocasiones podían ser atribuidos a una especie concreta de vaca o cerdo. Este experimento ha hecho posible estudiar restos como los de la pequeña isla de Pseira, en la costa de Creta, donde una serie de terrazas minoicas fechadas en el 2000 a.C. parecían contener gran cantidad de desechos domésticos. La detección de estanoles permitió afirmar que las capas más antiguas estaban enriquecidas con abundante estiércol humano y porcino.

El uso de estiércol para abonar los campos, especialmente con restos de origen urbano, también suele dar como resultado amplias dispersiones de objetos entre yacimientos, de forma que estas concentraciones de baja densidad también pueden servir como evidencia de prácticas agrícolas intensivas.

Residuos en vasijas. Por lo que respecta a los recipientes, se pueden examinar los residuos de varias formas, como en el caso de las plantas. El estudio microscópico, junto con el análisis químico, permitió a Johannes Grüss identificar como leche recocida una pátina negra de unos fragmentos de cerámica de Austria del 800 a.C. El análisis mediante el espectrómetro de partículas proporciona un registro de los fragmentos moleculares de un residuo, que pueden ser identificados utilizando un grupo de cromatogramas de referencia. Con base en esta técnica, Rolf Rottländer ha descubierto grasa de leche y sebo de carne en fragmentos de cerámica del yacimiento neolítico de Michelsberg, Alemania, grasa de pescado en yacimientos del lago Constanza y mantequilla y grasa de cerdo en cerámicas romanas. Se han identificado proteínas de la leche en unos fragmentos de cerámica de la Edad del Hierro, fechadas en el primer milenio a.C. y procedentes de las Hébridas Exteriores.

Se ha descubierto, mediante un análisis químico, que algunas vasijas egipcias de las dinastías I y II (III milenio a.C.) contenían restos de sustancias tan diversas como queso, cerveza, vino y levadura. En Japón, Masuo Nakano y sus colegas han identificado grasa de delfín en restos cerámicos del Jomon inicial (4.000 a.C.) en el yacimiento de Mawaki, mientras que los filos de los raspadores del Paleolítico Final del yacimiento de Pirika (9.000 a.C.) tenían restos de grasa que parecía ser de ciervo. Hay que señalar que la técnica de Nakano, que extrae las grasas mediante una «limpieza ultrasónica», también se puede utilizar para identificar las especies de las que proceden los pequeños fragmentos de hueso, hasta ahora inidentificables. El análisis químico de los abundantes residuos en los recipientes encontrados en la tumba del rey Midas, fechada en el siglo VIII a.C. en la Turquía central, han revelado una fiesta funeraria compuesta de carne adobada



7.50 Huella de hiena en el Mar de Arena de Namibia, cerca de Walvis Bay. Esta huella tiene unos 2.000 años de antigüedad y es parte de un conjunto más amplio que incluye huellas de seres humanos, jirafas, elefantes, varias especies de bóvido y diversas aves. La variedad de estas huellas convierte al yacimiento en un lugar ideal para estudiar la formación de las mismas, lo que contribuye a la interpretación de otros yacimientos mucho más antiguos, como Laetoli (véase p. 443). Las huellas son excavadas y luego registradas con un escáner láser óptico para producir un preciso modelo digital en 3D.

7.53 La comida como ofrenda funeraria: restos de alimentos, de hace más de 3.000 años, encontrados en una tumba del Reino Nuevo en Tebas. Incluían **(primer plano a la izquierda)** pan ácimo en una plato de hojas de palma trenzadas; **(primer plano, centro)** cuenco de higos; **(primer plano a la derecha)** cuenco de pescado seco. En el armazón de cañas del fondo hay pato asado y hogazas de pan.

solo un ejemplo, Stephen Jett y Peter Moyle han podido identificar 20 especies o familias de peces representadas con gran exactitud en el interior de una cerámica prehistórica de los mimbres de Nuevo México (cuadro, p. 559). Como la mayoría son tipos marinos y la cerámica ha sido hallada al menos a 500 km de la costa más cercana, es obvio que el artista había estado allí y estaba muy familiarizado con estos recursos.

Asimismo se puede obtener mucha información de los textos, no solo los descritos en la sección sobre las plantas, sino también los que tratan de veterinaria, conocidos en Egipto desde el 1800 a.C. y en yacimientos hititas y mesopotámicos de fecha similar, así como en época griega y romana. Como siempre, la historia, la etnografía y los métodos experimentales aplicados a la explotación animal (véase cuadro, p. 272) ayudan a interpretar la evidencia arqueológica.

Restos de comidas concretas

Uno de los datos más directos sobre lo que la gente comía en un momento dado del pasado procede de hallazgos ocasionales de comidas. En Pompeya se descubrieron intactas sobre la mesa, así como en tiendas, comidas compuestas por huevos, pescado, pan y nueces (véase cuadro, pp. 24-25). A menudo se conservan alimentos en contextos funerarios, como mazorcas de maíz y otros artículos en tumbas peruanas, o en Sakkara, Egipto, donde la tumba de una aristócrata de la segunda dinastía (*ca.* 2890-*ca.* 2.670 a.C.) contenía una generosa comida –cereales, pescado, aves de corral, ternera, fruta, pasteles, miel, queso y vino–. El periodo Hang, en China (206 a.C.-220 d.C.), posee tumbas abarrotadas de alimentos: la de la esposa del Marqués de Dai contiene una colección única de provisiones, hierbas medicinales y platos preparados en recipientes de laca, cerámica y bambú, con sus etiquetas correspondientes, e ¡incluso notas que citan la composición de los platos! Pero no debemos permitir que la enorme riqueza de estos hallazgos nuble nuestro juicio, ya que no es probable que las comidas de los contextos funerarios sean representativas de la dieta diaria. Incluso las comidas de Pompeya no son más que una muestra pequeñísima de las dietas cotidianas. El único modo de estudiar lo que la gente comía habitualmente es examinando los restos humanos mismos.

Valoración de la dieta a partir de los restos humanos

La única evidencia indiscutible de que algo ha sido consumido por el hombre es su presencia en el estómago o las heces, lo que ofrece una valiosa información sobre las comidas de un individuo poco antes de su muerte.

El estudio de los dientes humanos también nos ayuda a su reconstrucción, pero el auténtico progreso de los últimos años en el conocimiento de la dieta a largo plazo

ha venido de la mano del análisis del colágeno óseo. En el cap. 11 examinaremos lo que pueden revelar los huesos humanos sobre la salud y la desnutrición.

Contenidos estomacales

El estómago rara vez sobrevive en contextos arqueológicos, salvo en los cuerpos de las turberas. A veces es posible recuperar restos de alimentos del tubo digestivo de cuerpos descompuestos –Don Brothwell lo consiguió, p. ej., en tumbas de la Época Bárbara de Gran Bretaña recogiendo la tierra de la zona inferior abdominal de algunos esqueletos y extrayendo los restos orgánicos por medio de la flotación– y también se ha obtenido el contenido del colon del ocupante de un enterramiento anasazi, fechado en el siglo XIII d.C. Algunas momias proporcionan evidencias sobre la dieta: parece que la obesa esposa del Marqués de Dai murió de un ataque al corazón causado por un agudo cólico biliar más o menos una hora después de comer una generosa ración de sandía (se encontraron 138 semillas en su estómago e intestinos).

Cuando sobrevive el estómago en un cuerpo de turbera, la evidencia dietética que proporciona puede ser del mayor interés. Estudios pioneros sobre el contenido estomacal de los cuerpos procedentes de turberas danesas de la Edad del Hierro demostraron que, p. ej., el Hombre de Grauballe (cuadro, pp. 454-455) había consumido más de 60 especies de semillas silvestres, junto con uno o dos cereales y un poco de carne, mientras que el Hombre de Tollund (fig. 11.11) solo había comido vegetales. Hay que tener siempre presente que estos resultados no se vinculan necesariamente con la dieta anual, ya que estas víctimas fueron posiblemente ejecutadas o sacrificadas y, por tanto, su última comida –aparentemente compuesta de cáscaras de semillas, fragmentos de plantas de mayor tamaño y semillas de plantas herbáceas, encontradas en la criba– puede haberse salido de lo ordinario. Estos desperdicios de la limpieza del grano se utilizaban comúnmente como alimento de los animales, en época de carestía o se daban a los criminales condenados.

Materia fecal

Los experimentos para determinar la capacidad de conservación de aquellos alimentos significativos para el estudio de la dieta prehistórica revelan que muchos restos orgánicos pueden sobrevivir bien tras su paso por el tubo digestivo del hombre, hasta llegar al intrépido analista de heces desecadas (a menudo llamadas erróneamente **coprolitos,** que son heces fosilizadas). Las heces solo se conservan en raras ocasiones y en yacimientos muy secos o muy húmedos. Pero allí donde sobreviven han demostrado ser una fuente importantísima de información.

El primer paso implica comprobar que los excrementos son realmente humanos –puede hacerse a veces mediante el análisis de moléculas grasas, como el coprostanol, y de los esteroides–. Después, ¿qué nos dice su contenido sobre la ingesta de alimentos? Los macrorrestos de excrementos humanos son muy variados (tal diversidad, de hecho, es índice de su origen humano). Se conocen fragmentos de hueso, fibras vegetales, partículas de carbón, semillas y restos de pescado, aves e incluso insectos. También se pueden identificar fragmentos de cáscaras –de moluscos, huevos y nueces–. El pelo puede asignarse a cierto tipo de animales según la estructura de sus escamas, lo que nos ayuda a conocer qué animales eran comidos. Eric Callen (1912-1970) ha analizado excrementos prehistóricos de Tehuacán (pp. 97 y 100) y ha identificado pelos de ardilla, ciervo de cola blanca, conejo de cola blanca y cacomixtle. También consiguió determinar que algunos granos de mijo de las heces habían sido machacados, mientras que otros habían sido desmenuzados en un metate (una piedra para moler).

Los microrrestos como el polen son de menor ayuda, dado que la mayor parte del polen presente es inhalado más que consumido. Sin embargo, proporciona datos sobre la vegetación circundante y sobre la estación en la que se produjo el excremento. El material fecal de las momias de esquimales de Qilakitsoq (véase cuadro, pp. 458-459) contenía polen de acedera de montaña, que solo está presente en julio y agosto. También se han identificado esporas de hongos, restos de gusanos nematodos, parásitos de las plantas, vestigios de algas y otros parásitos.

Las excepcionales características de la cueva de Lovelock, Nevada, han permitido conservar 5.000 fragmentos de entre 2.500 y 150 años de antigüedad, cuyo estudio por Robert Heizer (1915-1979) ha proporcionado datos importantes sobre la dieta, que parece haber incluido semillas, pescado y aves. Se identificaron fragmentos de plumas de aves acuáticas como la garza y el somormujo; las escamas de peces y reptiles también permitieron identificar varias especies. Abundaban los restos de peces en algunos excrementos; p. ej., uno de hace 1.000 años contenía 5,8 gr de espinas que, según los cálculos, procedían de 101 trozos pequeños, que representaban un peso total en vivo de 208 gr, ración adecuada para una persona.

Incluso cuando no se han conservado las heces podemos detectar y analizar los residuos de los alimentos digeridos estudiando las cloacas, pozos negros y letrinas. El análisis bioquímico de los depósitos de una zanja cercana a las letrinas del fuerte romano de Bearsden, Escocia, reveló la abundancia de coprosterol. Una pequeña muestra de este demostró que había poca carne en la dieta. Probablemente, los numerosos fragmentos de salvado de trigo de los depósitos formaban parte de las heces.

Los excrementos y otros residuos fecales representan comidas concretas y, por tanto, proporcionan datos a corto plazo sobre la dieta, salvo que hayan aparecido en grandes cantidades como en la cueva de Lovelock, e incluso

en ese caso solo nos informan de un par de comidas al año. Por lo que respecta a la dieta a lo largo de toda una vida, tenemos que acudir al propio esqueleto humano.

La dentadura humana como evidencia de la dieta

Los dientes sobreviven en un estado extremadamente bueno, dado que están compuestos por los dos tejidos más resistentes del cuerpo (esmalte y dentina). Pierre-François Puech es uno de los varios científicos que han estudiado los dientes de muchas épocas con el fin de encontrar algún tipo de evidencia relativa a la clase de alimento que habían consumido sus poseedores. Las partículas abrasivas presentes en la comida dejan estrías en el esmalte, cuya orientación y longitud, examinadas bajo el microscopio, pueden apuntar directamente a la carne y las plantas presentes en la dieta y a la forma de prepararlas. Entre los esquimales modernos, carnívoros, las estrías de las superficies laterales son casi exclusivamente verticales, mientras que los melanesios, prácticamente vegetarianos, tenían estrías más cortas, tanto verticales como horizontales.

Cuando se compararon esos resultados con las improntas de dientes fósiles, se descubrió que desde finales del Paleolítico Inferior hay un incremento de las estrías horizontales y una disminución de las verticales así como una mengua de la longitud media de las mismas. En otras palabras, cada vez se necesitaba menos esfuerzo para masticar la comida, y la carne había decrecido en importancia a medida que la dieta se hacía más variada: el hombre primitivo trituraba y partía su comida con los dientes, pero se fue requiriendo menos masticación a medida que se creaban y perfeccionaban las técnicas de cocción. Hay excepciones, como un *Homo erectus* en particular que parece haber sido sobre todo vegetariano; sin embargo, en conjunto, la generalización parece razonable.

Las superficies cortantes (oclusales) de los dientes humanos proporcionan una ayuda limitada con la técnica de Puech, ya que una buena parte del desgaste se debe a los métodos de preparación de los alimentos –p. ej., la carne puede estar expuesta al polvo arrastrado por el viento o se pueden haber cocinado los alimentos a la brasa, y el resultado sería la incorporación de partículas abrasivas externas en la comida–. Además, nuestros antepasados utilizaban a menudo los dientes no solo para masticar sino también para cortar, despedazar, etc. Todos estos factores producen estrías en las superficies cortantes. La mandíbula inferior de un *Homo erectus* (u *Homo sapiens* «arcaico») de Mauer, cerca de Heidelberg, fechada en torno al medio millón de años, tiene marcas que sugieren que la carne era sostenida con la boca y cortada con un útil de sílex que dejó sus huellas en seis dientes anteriores. El desgaste de los dientes de neandertales revela que también en este caso se utilizaban los dientes de la misma forma.

Los dientes de neandertales también ofrecen información del ADN de restos de comida presentes en la placa: p. ej., en la cueva belga de Spy, la dieta se apoyaba mucho en la carne (incluida la de rinoceronte lanudo y oveja salvaje), mientras que en la del Sidrón, España, no pudo detectarse carne, solo hongos, piñones y musgo.

La caries dental, así como el desgaste, nos proporcionará a veces información sobre la dieta. Los restos de indios californianos presentan caries muy acusadas, atribuidas al hábito de filtrar el tanino de las bellotas, su alimento principal, a través de una capa de arena que producía una abrasión del diente. La caries y la pérdida de dientes también se pueden deber a comidas feculentas y azucaradas. La caries dental llegó a ser muy abundante en la costa de Georgia (EEUU) en el siglo XII d.C., sobre todo entre la población femenina. Fue en esta época cuando se produjo la transición de la caza, pesca y recolección a la agricultura del maíz. El antropólogo Clark Larsen cree que el aumento de la caries en este periodo, puesto de manifiesto por el estudio de cientos de esqueletos, fue causado por los carbohidratos del maíz. Dado que las mujeres del grupo eran más propensas a este mal, es probable que fuesen ellas las que cultivasen, recogiesen, preparasen y cociesen el cereal, mientras que los hombres consumirían más proteínas y menos carbohidratos. No todos los científicos aceptan estas conclusiones y señalan que las mujeres pudieron haber sufrido más caries en una época de elevado crecimiento poblacional debido a una gran pérdida de calcio por el mayor número de embarazos.

Finalmente, y como comentábamos con anterioridad (p. 269), pueden obtenerse evidencias directas de los fitolitos extraídos de la superficie de los dientes humanos.

Métodos isotópicos: la dieta a lo largo de la vida

Hace poco tiempo tuvo lugar una revolución en los estudios dietéticos al comprender que el análisis isotópico del colágeno de los huesos humanos podía ser muy revelador respecto a la ingestión de alimentos a largo plazo. El método se basa en las señales químicas que dejan los distintos alimentos en el cuerpo –somos lo que comemos.

Las plantas pueden dividirse en tres grupos –dos de plantas terrestres (tropical y templado) y uno de marinas–, según sean sus distintos porcentajes de isótopos de carbono C^{13} y C^{12}. El carbono se produce en la atmósfera en forma de dióxido de carbono con una tasa constante de C^{13}/C^{12} en torno al 1:100; en las aguas oceánicas, la cantidad de C^{13} es ligeramente mayor. Cuando el dióxido de carbono de la atmósfera se incorpora al tejido vegetal a través de la fotosíntesis, las plantas utilizan relativamente más C^{12} que C^{13} y el porcentaje se altera. Las que fijan el dióxido de carbono en una molécula de tres carbonos (llamadas plantas C3) incorporan un poco menos de C^{13} en sus tejidos

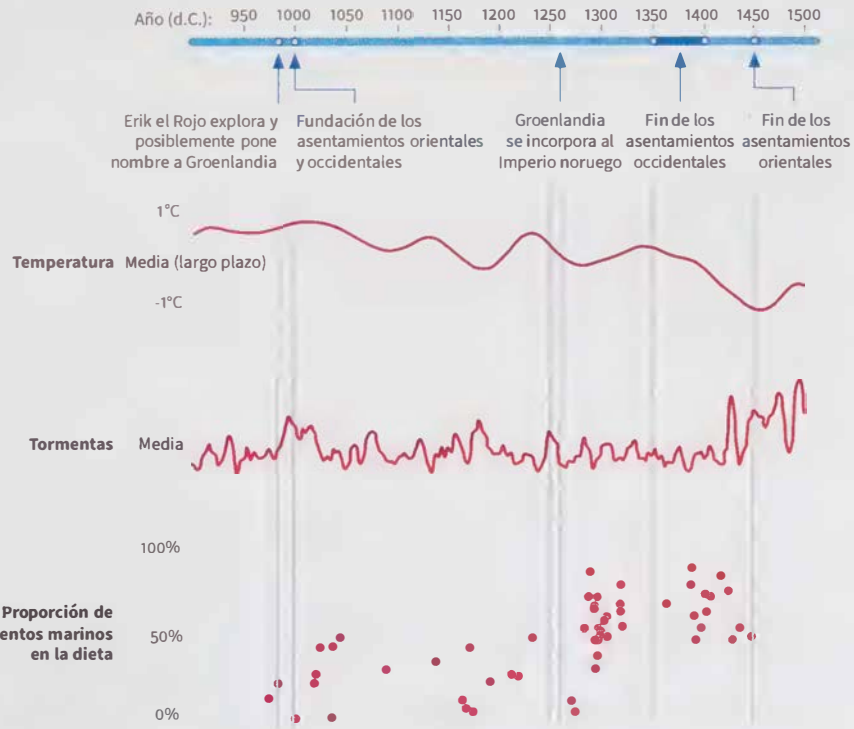
que aquellas que utilizan una molécula de cuatro carbonos (plantas C4). Los árboles, sobre todo los arbustos, y las herbáceas de climas templados son plantas C3; las herbáceas tropicales y de sabana, incluido el maíz, son plantas C4. Los vegetales marinos fijan el carbono durante la fotosíntesis de forma distinta a la mayoría de las plantas terrestres y tienen una relación C^{13}/C^{12} más elevada.

Cuando las plantas son consumidas por los animales, estas tres tasas pasan por la cadena alimenticia y se fijan en el tejido óseo de hombres y animales. El porcentaje encontrado en el colágeno de los huesos mediante un espectrómetro de partículas tiene, por tanto, una relación directa con el que había en las plantas que constituían el alimento principal. Los porcentajes pueden demostrar si la dieta se basaba en plantas terrestres o marinas o en plantas terrestres C3 o C4. Solo la evidencia arqueológica puede proporcionar más detalles sobre qué especies concretas formaban parte de la dieta.

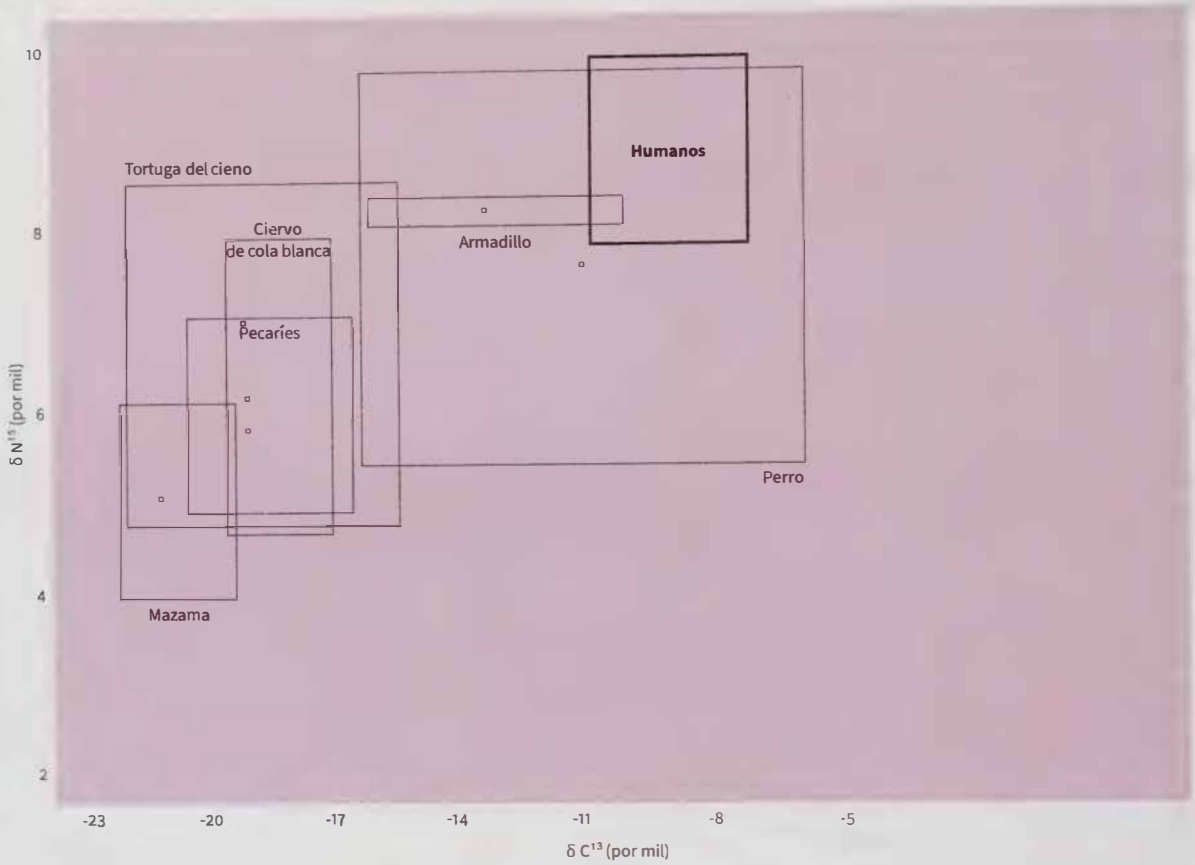
Henrik Tauber aplicó esta técnica al colágeno de esqueletos prehistóricos de Dinamarca y detectó un notable contraste entre el hombre mesolítico y el del Neolítico y la Edad del Bronce. En el Mesolítico predominaban los productos marinos –aunque entre el material excavado había muy pocas espinas de pescado–, mientras que en la etapa posterior hubo un cambio hacia una dependencia de los productos terrestres, incluso en los yacimientos costeros. Estos resultados han sido confirmados en proyectos más recientes, mostrando que la transición entre una dieta basada en los productos silvestres marinos y una basada en los productos terrestres (presumiblemente cereal cultivado) fue relativamente rápida en el noroeste de Europa.

En los yacimientos del litoral de otras regiones del mundo, los técnicos han confirmado una fuerte dependencia respecto a los recursos marinos: en los de la costa de la Columbia Británica, Brian Chisholm y su equipo descubrieron que un 90% de las proteínas habían procedido de alimentos marinos; apenas se percibían cambios en cinco mil años y se observó que los adultos parecían comer más productos marinos que los niños.

Recientemente, los análisis isotópicos practicados sobre el esmalte dental de cuatro individuos de *Australopithecus africanus* de Makapansgat, Sudáfrica, han mostrado que su dieta no se limitaba a frutos y hojas, como se había pensado, sino también, grandes cantidades de alimentos enriquecidos con carbono-13, como hierbas o juncias, o los animales que se alimentaban de ellas, o ambos. En otras palabras, su alimentación incluía la explotación regular de medioambientes bastante abiertos (bosques o praderas); además, dado que sus dientes carecen de las marcas características de los animales comedores de hierba, parece que efectivamente comían carne, cazando pequeños animales o practicando el carroñeo de animales mayores.



7.54 En un estudio de los huesos de los habitantes vikingos de Groenlandia, los isótopos de carbono mostraron con claridad la evolución hacia una dieta crecientemente basada en productos marinos, en respuesta a cambios medioambientales. Los datos de temperatura se infieren de los isótopos de oxígeno en las columnas de hielo, y el nivel de tormentas se basa en la presencia de partículas de sal en dichas columnas.



7.56 Los análisis de colágeno óseo y los huesos de animales del periodo Preclásico maya en el yacimiento de Cuello, Belice, revelan que el maíz constituía el 35-40% de la dieta de humanos y de los perros engordados como alimento. El amplio rango mostrado por el C^{13} y el N^{15} en los huesos caninos parece indicar una dieta mixta. Las especies del bosque, como el ciervo, y la tortuga marina se alimentaban de plantas C3, mostrando una baja ingesta de proteínas, como prueban las cantidades de N^{15}. Los armadillos muestran tasas altas por su consumo de larvas, que se alimentaban a su vez de raíces de maíz. δ representa las diferentes proporciones de isótopos en una muestra (las diferencias se representan por los símbolos + o - %).

minar la contribución de las plantas a la dieta según sean las proporciones de estroncio y calcio (Sr/Ca) en los huesos humanos –cuanto mayor sea la ingesta de estas, más elevada será la tasa Sr/Ca–. Andrew Sillen ha descubierto que el *Australopithecus robustus*, que anteriormente se creía vegetariano, comía carne y era posiblemente omnívoro.

El análisis de Margaret Schoeninger de los niveles de estroncio en huesos procedentes del Mediterráneo oriental ha mostrado que las proporciones de alimentos vegetales y animales en la dieta no cambiaron de forma radical del Paleolítico Medio al Mesolítico, en el que se produjo un cambio en favor de un mayor empleo de productos vegetales. Sus resultados demuestran que los hombres de esa parte del mundo tenían una dieta rica en plantas bastante tiempo antes de que se domesticaran los cereales.

Schoeninger ha recurrido a la misma técnica para estudiar el material óseo de Chalcatzingo, un yacimiento olmeca del centro de México que llegó a su cenit en torno al 700-500 a.C., en el que una combinación de los resultados del estroncio y del estudio del ajuar funerario apunta a una sociedad jerarquizada con un consumo diferencial de carne. Descubrió que los individuos de rango más elevado, sepultados con jade, tenían el menor nivel de estroncio en los huesos (comían más carne); los enterrados con un plato llano tenían un nivel más alto (menos carne); mientras que un tercer grupo que carecía de ajuar funerario poseía el nivel más elevado (muy poca carne).

Un panorama diferente surge allí donde el marisco contribuía a la dieta, debido a que las concentraciones de estroncio son mucho más elevadas en los moluscos que en las plantas. Los esqueletos de una población arcaica de cazadores-recolectores, *ca.* 2500 a.C., de un yacimiento del norte de Alabama, resultaron tener un nivel de estroncio más alto, debido a los moluscos de su dieta, que los de una población agrícola de la cultura Mississippi sepultados en el mismo yacimiento *ca.* 1400 d.C.

Algunos estudios, sin embargo, hacen pensar que los valores del estroncio pueden ser engañosos en algunos huesos debido a la contaminación de los sedimentos y al agua subterránea. Por tanto, no deberíamos prejuzgar estos análisis hasta haber conocido sus posibles fallos. En cualquier caso, la técnica solo es un complemento –no un sustituto– del análisis de los isótopos del carbono. La tasa Sr/Ca revela la cantidad proporcional de carne y vegetales en la dieta; pero el análisis isotópico es necesario para conocer qué tipos de plantas y animales se consumían.

Resumen

- La mayor parte de la información que poseemos acerca de la subsistencia en tiempos remotos emana directamente de los restos de las plantas y los animales consumidos. La única evidencia indiscutible de que un producto era, de hecho, consumido por los seres humanos es su presencia en el estómago o las *heces*.
- Aunque los restos vegetales pueden conservarse por diversas causas, lo más frecuente es que se conserven por hallarse *calcinados*. En muchas ocasiones la función de un determinado espacio se conoce precisamente por la presencia de estos restos vegetales, como en las áreas utilizadas para el procesamiento y la preparación de alimentos. También las herramientas pueden servir para inferir el procesamiento de plantas en un yacimiento. La presencia de hoces puede ser indicativa del cultivo de cereales, y los *fitolitos* recuperados de la superficie de una herramienta pueden informarnos del tipo de planta que se cortaba con ella. Las fuentes escritas aportan un cuadro detallado de la subsistencia, aunque, eso sí, a corto plazo.
- Los restos animales siguen siendo muy importantes en el análisis arqueológico. Los más abundantes e informativos son los *macrorrestos:* huesos, dientes, conchas, etc. Se han hecho grandes esfuerzos en reconocer las marcas dejadas por las prácticas de despiece en los huesos para distinguir entre los sacrificados por el ser humano y las víctimas de otros depredadores.
- Una importante área de la arqueología se ocupa de la *domesticación* de plantas y animales. La selección y explotación humanas han provocado transformaciones en muchas especies de plantas, como el incremento del tamaño del grano en los cereales, que resultan visibles para el arqueólogo. En los animales, la domesticación puede identificarse a través de evidencias como la mayoritaria presencia de hembras en rebaños destinados a la obtención de leche o las enfermedades en los huesos producidas por el encierro de los animales en rediles. Incluso se están produciendo avances en el estudio de la historia de la domesticación a través de los análisis de ADN. La línea divisoria entre el mundo salvaje y la domesticación es objeto de un acalorado debate.
- La dieta puede ser establecida a partir de los restos humanos, tanto por los contenidos del estómago y la materia fecal, como por el desgaste dental y los *análisis isotópicos* de dientes y huesos, que pueden ser muy reveladores de las pautas alimentarias en el largo plazo.

Lecturas adicionales

La mayor parte de la bibliografía dada al final del cap. 6 también es apropiada para este. Además:

Barker, G., *The Agricultural Revolution in Prehistory*, Oxford, Oxford University Press, 2006.

Bellwood, P., *First Farmers: The Origins of Agricultural Societies*, Oxford, Blackwell, 2005.

Brothwell, D. y Brothwell, P., *Food in Antiquity: A Survey of the Diet of Early Peoples*, Baltimore, MD, Johns Hopkins University Press, 1997.

Campana, D. *et al.* (eds.), *Anthropological Approaches to Zooarchaeology*, Oxford, Oxbow Books, 2010.

Harris, D. R. (ed.), *The Origins and Spread of Agriculture and Pastoralism in Eurasia*, Londres, UCL Press, 1996.

—y Hillman, G. C. (eds.), *Foraging and Farming: The Evolution of Plant Exploitation*, Londres, Unwin Hyman, 1989.

Hastorf, C. A., *The Social Archaeology of Food: Thinking about Eating from Prehistory to the Present*, Cambridge, Cambridge University Press, 2017.

O'Connor, T., *The Archaeology of Animal Bones*, Stroud, Sutton, 2000.

Pearsall, D. M., *Paleoethnobotany: A Handbook of Procedures*, Nueva York y Londres, Academic Press, ^{3}2015.

Price, T. D. y Gebauer, A. B. (eds.), *Last Hunters, First Farmers*, Santa Fe, School of American Research Press, 1995.

Reitz, E. J. y Wing, E. S., *Zooarchaeology*, Cambridge, Cambridge University Press, ^{2}2008.

Roberts, C. A., *Human Remains in Archaeology: A Handbook* (edición revisada), York, Council for British Archaeology, 2012.

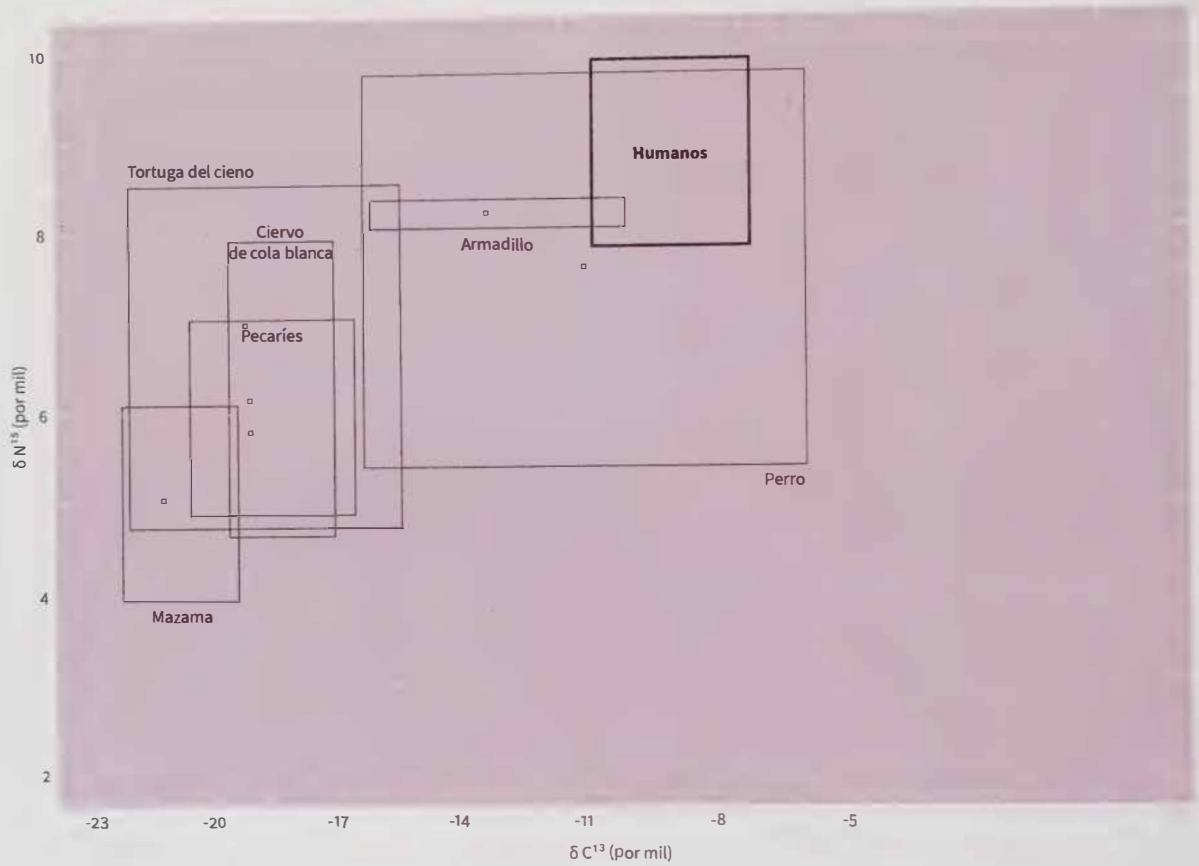
Smith, B. D., *The Emergence of Agriculture*, Londres, W. H. Freeman, Nueva York, Scientific American Library, 1998.

Sykes, N., *Beastly Questions. Animal Answers to Archaeological Issues*, Londres, Bloomsbury, 2014.

White, P. y Denham, T., *The Emergence of Agriculture*, Londres, Routledge, 2006.

Zeder, M. A. *et al.* (eds.), *Documenting Domestication: New Genetic and Archaeological Paradigms*, Berkeley, University of California Press, 2006.

Zohary, D. y Hopf, M., *Domestication of Plants in the Old World: The Origin and Spread of Cultivated Plants in West Asia, Europe and the Nile Valley*, Oxford, Clarendon, ^{4}2012.



7.56 Los análisis de colágeno óseo y los huesos de animales del periodo Preclásico maya en el yacimiento de Cuello, Belice, revelan que el maíz constituía el 35-40% de la dieta de humanos y de los perros engordados como alimento. El amplio rango mostrado por el C^{13} y el N^{15} en los huesos caninos parece indicar una dieta mixta. Las especies del bosque, como el ciervo, y la tortuga marina se alimentaban de plantas C3, mostrando una baja ingesta de proteínas, como prueban las cantidades de N^{15}. Los armadillos muestran tasas altas por su consumo de larvas, que se alimentaban a su vez de raíces de maíz. δ representa las diferentes proporciones de isótopos en una muestra (las diferencias se representan por los símbolos + o - %).

minar la contribución de las plantas a la dieta según sean las proporciones de estroncio y calcio (Sr/Ca) en los huesos humanos –cuanto mayor sea la ingesta de estas, más elevada será la tasa Sr/Ca–. Andrew Sillen ha descubierto que el *Australopithecus robustus*, que anteriormente se creía vegetariano, comía carne y era posiblemente omnívoro.

El análisis de Margaret Schoeninger de los niveles de estroncio en huesos procedentes del Mediterráneo oriental ha mostrado que las proporciones de alimentos vegetales y animales en la dieta no cambiaron de forma radical del Paleolítico Medio al Mesolítico, en el que se produjo un cambio en favor de un mayor empleo de productos vegetales. Sus resultados demuestran que los hombres de esa parte del mundo tenían una dieta rica en plantas bastante tiempo antes de que se domesticaran los cereales.

Schoeninger ha recurrido a la misma técnica para estudiar el material óseo de Chalcatzingo, un yacimiento olmeca del centro de México que llegó a su cenit en torno al 700-500 a.C., en el que una combinación de los resultados del estroncio y del estudio del ajuar funerario apunta a una sociedad jerarquizada con un consumo diferencial de carne. Descubrió que los individuos de rango más elevado, sepultados con jade, tenían el menor nivel de estroncio en los huesos (comían más carne); los enterrados con un plato llano tenían un nivel más alto (menos carne); mientras que un tercer grupo que carecía de ajuar funerario poseía el nivel más elevado (muy poca carne).

Un panorama diferente surge allí donde el marisco contribuía a la dieta, debido a que las concentraciones de estroncio son mucho más elevadas en los moluscos que en las plantas. Los esqueletos de una población arcaica de cazadores-recolectores, *ca.* 2500 a.C., de un yacimiento del norte de Alabama, resultaron tener un nivel de estroncio más alto, debido a los moluscos de su dieta, que los de una población agrícola de la cultura Mississippi sepultados en el mismo yacimiento *ca.* 1400 d.C.

Algunos estudios, sin embargo, hacen pensar que los valores del estroncio pueden ser engañosos en algunos huesos debido a la contaminación de los sedimentos y al agua subterránea. Por tanto, no deberíamos prejuzgar estos análisis hasta haber conocido sus posibles fallos. En cualquier caso, la técnica solo es un complemento –no un sustituto– del análisis de los isótopos del carbono. La tasa Sr/Ca revela la cantidad proporcional de carne y vegetales en la dieta; pero el análisis isotópico es necesario para conocer qué tipos de plantas y animales se consumían.

Resumen

- La mayor parte de la información que poseemos acerca de la subsistencia en tiempos remotos emana directamente de los restos de las plantas y los animales consumidos. La única evidencia indiscutible de que un producto era, de hecho, consumido por los seres humanos es su presencia en el estómago o las *heces*.
- Aunque los restos vegetales pueden conservarse por diversas causas, lo más frecuente es que se conserven por hallarse *calcinados*. En muchas ocasiones la función de un determinado espacio se conoce precisamente por la presencia de estos restos vegetales, como en las áreas utilizadas para el procesamiento y la preparación de alimentos. También las herramientas pueden servir para inferir el procesamiento de plantas en un yacimiento. La presencia de hoces puede ser indicativa del cultivo de cereales, y los *fitolitos* recuperados de la superficie de una herramienta pueden informarnos del tipo de planta que se cortaba con ella. Las fuentes escritas aportan un cuadro detallado de la subsistencia, aunque, eso sí, a corto plazo.
- Los restos animales siguen siendo muy importantes en el análisis arqueológico. Los más abundantes e informativos son los *macrorrestos:* huesos, dientes, conchas, etc. Se han hecho grandes esfuerzos en reconocer las marcas dejadas por las prácticas de despiece en los huesos para distinguir entre los sacrificados por el ser humano y las víctimas de otros depredadores.
- Una importante área de la arqueología se ocupa de la *domesticación* de plantas y animales. La selección y explotación humanas han provocado transformaciones en muchas especies de plantas, como el incremento del tamaño del grano en los cereales, que resultan visibles para el arqueólogo. En los animales, la domesticación puede identificarse a través de evidencias como la mayoritaria presencia de hembras en rebaños destinados a la obtención de leche o las enfermedades en los huesos producidas por el encierro de los animales en rediles. Incluso se están produciendo avances en el estudio de la historia de la domesticación a través de los análisis de ADN. La línea divisoria entre el mundo salvaje y la domesticación es objeto de un acalorado debate.
- La dieta puede ser establecida a partir de los restos humanos, tanto por los contenidos del estómago y la materia fecal, como por el desgaste dental y los *análisis isotópicos* de dientes y huesos, que pueden ser muy reveladores de las pautas alimentarias en el largo plazo.

Lecturas adicionales

La mayor parte de la bibliografía dada al final del cap. 6 también es apropiada para este. Además:

Barker, G., *The Agricultural Revolution in Prehistory,* Oxford, Oxford University Press, 2006.

Bellwood, P., *First Farmers: The Origins of Agricultural Societies,* Oxford, Blackwell, 2005.

Brothwell, D. y Brothwell, P., *Food in Antiquity: A Survey of the Diet of Early Peoples,* Baltimore, MD, Johns Hopkins University Press, 1997.

Campana, D. *et al.* (eds.), *Anthropological Approaches to Zooarchaeology,* Oxford, Oxbow Books, 2010.

Harris, D. R. (ed.), *The Origins and Spread of Agriculture and Pastoralism in Eurasia,* Londres, UCL Press, 1996.

—y Hillman, G. C. (eds.), *Foraging and Farming: The Evolution of Plant Exploitation,* Londres, Unwin Hyman, 1989.

Hastorf, C. A., *The Social Archaeology of Food: Thinking about Eating from Prehistory to the Present,* Cambridge, Cambridge University Press, 2017.

O'Connor, T., *The Archaeology of Animal Bones,* Stroud, Sutton, 2000.

Pearsall, D. M., *Paleoethnobotany: A Handbook of Procedures,* Nueva York y Londres, Academic Press, ³2015.

Price, T. D. y Gebauer, A. B. (eds.), *Last Hunters, First Farmers,* Santa Fe, School of American Research Press, 1995.

Reitz, E. J. y Wing, E. S., *Zooarchaeology,* Cambridge, Cambridge University Press, ²2008.

Roberts, C. A., *Human Remains in Archaeology: A Handbook* (edición revisada), York, Council for British Archaeology, 2012.

Smith, B. D., *The Emergence of Agriculture,* Londres, W. H. Freeman, Nueva York, Scientific American Library, 1998.

Sykes, N., *Beastly Questions. Animal Answers to Archaeological Issues,* Londres, Bloomsbury, 2014.

White, P. y Denham, T., *The Emergence of Agriculture,* Londres, Routledge, 2006.

Zeder, M. A. *et al.* (eds.), *Documenting Domestication: New Genetic and Archaeological Paradigms,* Berkeley, University of California Press, 2006.

Zohary, D. y Hopf, M., *Domestication of Plants in the Old World: The Origin and Spread of Cultivated Plants in West Asia, Europe and the Nile Valley,* Oxford, Clarendon, ⁴2012.

8 ¿Cómo fabricaban y empleaban el utillaje?
Tecnología y cultura material

La especie humana ha sido definida por su especial habilidad para fabricar herramientas y producir cultura material. Y la arqueología, como «el estudio de los restos materiales de la actividad humana». Muchos arqueólogos han explicado el progreso humano, en gran parte, desde la tecnología. El investigador danés del siglo XIX C. J. Thomsen dividió el pasado humano en las «edades» de Piedra, Bronce y Hierro (cap. 1). Sus sucesores compartimentaron además la Edad de Piedra en dos periodos, Paleolítico («Piedra antigua», con útiles líticos tallados) y Neolítico («Piedra nueva», con utensilios de piedra pulimentada). La posterior adición del término Mesolítico («Piedra Media») implicaba que los útiles de sílex muy pequeños, los microlitos, caracterizaban de algún modo este periodo concreto.

Incluso aunque no demos demasiada importancia a la forma particular de los artefactos como un indicador cronológico fiable, sigue siendo verdad que fueron y son el medio básico por el cual el hombre actúa sobre el mundo exterior. Los modernos láseres y ordenadores, armas de fuego y dispositivos eléctricos tienen su origen en las simples herramientas creadas por nuestros ancestros. Sus restos constituyen el grueso del registro arqueológico. En otros capítulos observamos cómo utiliza el arqueólogo los artefactos para establecer tipologías (cap. 4), conocer la dieta (cap. 7), descubrir antiguos patrones de comercio e intercambio (cap. 9) e incluso recrear sistemas de creencias (cap. 10). En este capítulo nos dedicaremos a dos cuestiones: cómo se hacían los artefactos, y para qué se usaban.

Hay varias formas de enfocar estas cuestiones –la puramente arqueológica, el análisis científico de los objetos, la etnográfica y la experimental–. Los arqueólogos también deberíamos pedir consejo a los actuales expertos en tecnologías equivalentes. En general, los artesanos contemporáneos utilizan los mismos materiales que sus predecesores y muchas veces emplean herramientas que apenas han cambiado. Un cantero será el que mejor entienda un antiguo muro de piedra, un albañil un edificio de ladrillo y un carpintero uno de madera, aunque para comprender un edificio medieval de madera, un carpintero actual necesitará sin duda saber algo de los materiales, herramientas y métodos de la época. Para la tecnología más reciente, la de los últimos 200 o 300 años, la naciente especialidad de la *arqueología industrial* también puede hacer uso de testimonios de artesanos vivos o de descripciones verbales que pasaron de generación en generación, así como de documentos históricos y fotográficos.

El estudiante de periodos anteriores posee un abanico de evidencias menor para elegir. Surgen problemas de conservación e incluso para decidir si un «útil» primitivo fue obra humana en última instancia (cuadro, p. 315).

La supervivencia de la evidencia

Cuando estudia tecnologías antiguas, el arqueólogo siempre ha de tener en cuenta que la muestra conservada puede ser incompleta. Durante el Paleolítico, las herramientas de madera y hueso sin duda rivalizaron con las de piedra, pero los útiles líticos predominan en el registro arqueológico. Como vimos en el cap. 2, los objetos frágiles pueden sobrevivir en yacimientos pantanosos, helados o secos, pero son excepcionales. En vista de la escasa capacidad de conservación de muchos artefactos, conviene recordar que incluso aquellos que se hayan descompuesto por completo pueden ser detectados ocasionalmente por los huecos, cambios en el suelo o marcas que hayan dejado. Entre otros ejemplos están las improntas dejadas en la arena por el barco anglosajón de Sutton Hoo, en el este de Inglaterra; las huellas de un tejido en una momia; o, como veremos, el hueco de una masa de metal corroído. La rueda desaparecida de un vehículo de la Edad del Hierro de una tumba de Wetwang, Yorkshire (Inglaterra), ha sido estudiada con éxito mediante el bombeo de espuma de poliestireno en la oquedad, lo que reveló que la rueda tenía 12 radios. Tras verter yeso en las cavidades dejadas por la descomposición de la madera en los enterramientos reales de Uruk, Leonard Woolley (p. 34) pudo obtener el molde de las piezas de una lira. Entre los moldes de plantas extraídos en Cerén, El

8.1-2 (Arriba a la izquierda) Hueco dejado en el terreno por la descomposición de un asta de madera del abrigo rocoso de Abric Romaní, Barcelona, correspondiente al Paleolítico Medio y **(arriba a la derecha)** molde de yeso de uno de los extremos de dicho «pseudomorfo».

8.3 (Debajo) Las representaciones de útiles y armas son comunes en las paredes de los abrigos rocosos de Australia. Estarcido de un bumerán «asesino» del Sandstone Belt, Queensland. Grahame Walsh y sus colegas calculan que hay 10.000 yacimientos con arte rupestre solo en esta zona.

Salvador (p. 257), uno correspondiente a un agave tenía un cordel de hebras trenzadas a su alrededor que quedó reflejado en el molde. Entre los sedimentos del abrigo rocoso del Paleolítico Medio de Abric Romaní, Barcelona, se encontró un «pseudomorfo» (un hueco) dejado por la descomposición de un asta de madera puntiaguda, de 1 m de longitud y fechada hace 50.000 años; el molde obtenido es tan detallado que las estriaciones de su extremo distal, reveladas al microscopio electrónico de barrido (SEM), se muestran muy similares a las obtenidas en experimentos sobre el trabajo de la madera.

También se conocen herramientas por las representaciones artísticas, como los bumeranes y hachas estarcidas en las paredes de abrigos rocosos de varias regiones de Australia. Algunos útiles también se pueden detectar por sus efectos –p. ej., el corte de una espada en un cráneo o la marca de un pico en un muro de cantería.

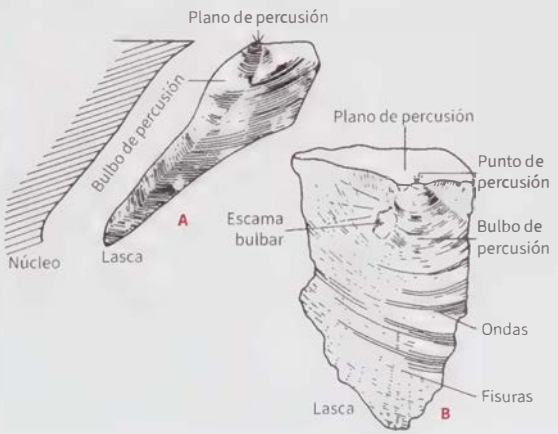
¿Son realmente artefactos?

Ante un objeto, el arqueólogo debe determinar primero si es de factura humana o fue empleado por el hombre. Para muchas épocas la respuesta será obvia, pero para el Paleolítico, esp. el Inferior, puede que no sea tan sencillo. Durante muchos años se produjo un debate apasionado sobre el problema de los **eolitos,** fragmentos de piedra encontrados a comienzos del pasado siglo en contextos del Pleistoceno Inferior en el este de Inglaterra y otras regiones, y que algunos estudiosos creían tallas primitivas, pero que otros consideraban productos de la naturaleza.

La controversia llevó a los primeros intentos de establecer los criterios por los que se podía reconocer la mediación humana, como las protuberancias o «bulbos de percusión» característicos de las piezas de sílex talladas deliberadamente (fig. 8.4). Las fracturas naturales causadas por factores como el calor, el hielo o una caída producen marcas irregulares y no un bulbo. Sobre esta base, se declaró que los eolitos eran de origen natural.

Sin embargo, por lo que respecta a los útiles muy primitivos –en los que cabría esperar que las huellas de la actividad humana fuesen mínimas– la cuestión es menos fácil de resolver, ya que puede resultar imposible distinguir

8.4 Rasgos característicos de una lasca. Las dos vistas (A, B) de una lasca extraída del borde de un núcleo muestran el característico plano de percusión e, inmediatamente debajo, el bulbo de percusión y las ondas producidas por el choque generado tras asestar el golpe.



el trabajo humano más tosco de las modificaciones causadas por agentes de la naturaleza (p. ej., cerca de cuerpos de agua, las piedras pueden ser pisoteadas por los hipopótamos o tragadas por cocodrilos, dando lugar a marcas engañosas). En este caso puede ser de ayuda el examen del contexto de un hallazgo. Quizá los objetos de piedra sean descubiertos en asociación con restos humanos y huesos de animales fósiles que pueden presentar señales de cortes hechos por el hombre con herramientas líticas (cap. 7).

La fabricación de herramientas ha sido tradicionalmente considerada una línea divisoria entre los seres humanos y los simios, pero las investigaciones en los últimos 30 años han mostrado que los chimpancés salvajes fabrican y utilizan herramientas de piedra y madera; el primatólogo norteamericano William McGrew cree que «si se perdiesen las etiquetas sería imposible determinar si algunos artefactos expuestos en museos fueron realizados por seres humanos o chimpancés». Concretamente, los chimpancés llevan miles de años empleando mazos y yunques para partir nueces. Esto añade un elemento más de incertidumbre a la identificación de las herramientas de fabricación más tosca, pero también ha ofrecido la posibilidad de «observar» algunas de las posibles prácticas de fabricación, uso y desecho de herramientas por los primeros homínidos.

La interpretación de la evidencia: la utilización de las analogías etnográficas

Si se aplica con cautela, la evidencia etnográfica y etnoarqueológica puede arrojar luz sobre cuestiones generales y específicas relativas a la tecnología. A nivel general, la etnografía y el sentido común hacen pensar que el hombre tendía a utilizar cualquier material del que dispusiese fácilmente y en abundancia para las tareas más cotidianas, pero que invertía tiempo y esfuerzo en la fabricación de las herramientas que utilizaría repetidamente y llevaría consigo. Por tanto, la abundancia de un tipo de útil en el registro arqueológico no es necesariamente una señal de su importancia intrínseca en la cultura; la herramienta encontrada con más frecuencia pudo haber sido elaborada con rapidez y desechada inmediatamente después de su utilización, mientras que el utensilio más raro sería guardado y reutilizado («reparado») en varias ocasiones.

En el aspecto concreto de la posible identificación de la función de un artefacto particular, la etnografía puede resultar útil muy a menudo. Por ejemplo, se han encontrado grandes colgantes de piedra pulimentada en yacimientos de los indios Tairona del norte de Colombia, fechados en el siglo XVI d.C. Los arqueólogos solo pudieron suponer que eran decorativos y que se llevaban colgados sobre el pecho. Sin embargo, más tarde se supo que los actuales indios Kogi de la región, descendientes directos de los Tairona, ¡todavía utilizan estos objetos en parejas, suspendidos de los codos, como castañuelas o campanillas en sus danzas!

Hay innumerables ejemplos. Lo importante es que la identificación de las formas de las herramientas mediante la analogía etnográfica se limite a casos con una probable continuidad entre la cultura arqueológica y la sociedad actual, o al menos a culturas con un nivel de subsistencia y entorno ecológico similares.

Los aspectos arqueológicos y etnográficos del estudio tecnológico han sido complementados por el interés por revivir el pasado mediante la experimentación. La experimentación ha contribuido en gran medida a explicar cómo se hacían y usaban los artefactos.

Por lo que respecta al resto del capítulo, conviene diferenciar entre dos tipos de materias primas utilizadas: las que apenas se modifican, como el sílex, y las artificiales y producto de la actividad humana, como la cerámica o el metal. Aun los materiales supuestamente inalterados han sido tratados muchas veces mediante calor o reacciones químicas con el fin de facilitar el proceso de manufactura, pero los materiales sintéticos han sufrido un cambio real en su estado, por lo general debido a un tratamiento calorífico. El uso del fuego –la **pirotecnología**– es un factor crucial en este aspecto y cada vez vamos conociendo mejor cuán preciso era el control humano del fuego en épocas antiguas.

Materiales inalterados: la piedra

Desde los primeros utensilios reconocibles, de unos 3,3 millones de años, hasta la adopción de la alfarería, hace unos 20.000 a.C., la piedra predominó en el registro arqueológico. ¿Cómo se extraían, transportaban, manufacturaban y utilizaban los artefactos líticos, desde los microlitos más pequeños hasta los más grandiosos megalitos?

Manufactura de útiles líticos

En su mayoría, los útiles líticos se elaboraban retirando material de un canto o «núcleo» hasta que se hubiese conseguido la forma deseada. Las primeras lascas extraídas (lascas de primer orden) contienen restos de la superficie exterior (corteza). Luego se extraen lascas de retalla hasta lograr la forma definitiva y también se pueden «retocar» ciertos bordes desgajando diminutas lascas secundarias. Aunque el núcleo es el principal instrumento que se produce, de esta forma también se pueden utilizar las propias lascas como cuchillos, raspadores, etc. La producción habrá variado según el tipo y cantidad de materia prima disponible.

La historia de la tecnología lítica muestra esporádicos aumentos en el grado de complejidad. Las primeras herramientas reconocibles son simples choppers y lascas elaboradas mediante percusión de los cantos para obtener filos cortantes. Los ejemplos más conocidos son los llamados útiles olduvayenses, procedentes de la garganta de Olduvai,

Pedra Furada, ¿artefactos o «geofactos»?

La fecha del enorme abrigo rocoso abierto en la piedra arenisca de Pedra Furada, nordeste de Brasil, fue en el pasado objeto de una acalorada controversia; el yacimiento fue excavado por el arqueólogo franco-brasileño Niède Guidon entre 1978 y 1984, y por el arqueólogo italiano Fabio Parenti entre 1984 y 1988. El objetivo era fechar las pinturas rupestres, cuya datación en el Holoceno (menos de 10.000 años de antigüedad) suscitaba pocas dudas. Cuando la estratigrafía comenzó a arrojar fechas radiocarbónicas que se remontaban hasta el Pleistoceno, más de 30.000 años atrás, el yacimiento y sus excavadores se vieron en la primera línea del debate acerca de la colonización humana de América (cuadro, p. 473). Uno de los bandos (sobre todo arqueólogos norteamericanos) insistía en que el Nuevo Mundo no había sido ocupado antes de hace 12.000 años o, como mucho, 15.000 años atrás; el otro bando aceptaba fechas mucho más altas, tanto en Sudamérica como en otras regiones. Ningún yacimiento había cumplido todavía con los requisitos necesarios para convencer a los escépticos de la presencia humana en el Nuevo Mundo hace 30.000 años, por lo que Parenti se puso manos a la obra.

Su tarea resultaba complicada, puesto que los sedimentos de los abrigos de piedra arenisca de la región han destruido todos los restos orgánicos de los niveles anteriores al Holoceno. Además, los niveles pleistocénicos de Pedra Furada contienen herramientas exclusivamente fabricadas a partir de guijarros de cuarcita procedentes de una capa mixta, situada sobre un acantilado de piedra arenisca, y estas herramientas resultan difíciles de distinguir de las piedras rotas naturalmente.

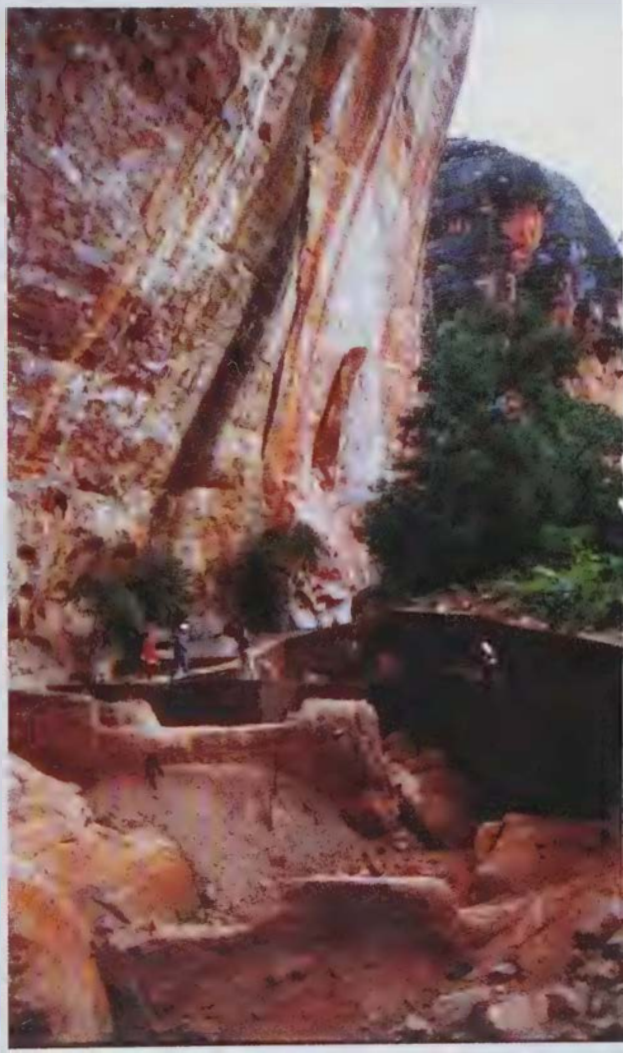
Por tanto, el primer objetivo de Parenti, una vez realizados los estudios geomorfológicos, sedimentarios y de erosión del yacimiento, era poder distinguir entre los efectos de los factores humanos y naturales en el yacimiento en general y en sus objetos líticos en particular. La estratigrafía estaba fundamentalmente compuesta por arena y placas de arenisca desprendida de las paredes, con ocasionales capas de guijarros. Los sedimentos se conservaron en el interior del abrigo gracias a una «pared» natural de guijarros situada frente al mismo. El yacimiento ha arrojado una serie de 54 fechas radiocarbónicas, distribuidas entre 50.000 y 5.000 años atrás.

En cuanto a los guijarros, Parenti llevó a efecto un estudio sobre 3.500 especímenes desprendidos de la pared del acantilado, descubriendo que, en las raras ocasiones en que dichos guijarros se han partido, las lascas desprendidas jamás son más de tres, solo afectan a uno de los lados y nunca producen «retoques» ni «microrretoques». Estas observaciones le permitieron fundamentar el reconocimiento de los artefactos de fabricación humana presentes en el yacimiento. De las 6.000 piezas identificadas más allá de duda como herramientas, 900 procedían de las capas pleistocénicas (las piezas trabajadas sobre calcedonia, fácilmente identificables, explican la gran cantidad de herramientas seguras durante este periodo). Varios miles de guijarros todavía siguen siendo dudosos.

Trabajos recientes en yacimientos cercanos, como en Vale da Pedra Furada y el abrigo rocoso de Toca da Tira Peia, han dado herramientas líticas de hace unos 22.000 años.

8.5 (Derecha) El abrigo rocoso de Pedra Furada, donde se hallaron herramientas de piedra e indicios de ocupación que se remontan a 30.000 años atrás.

8.6 (Abajo) Guijarro herramienta de Pedra Furada. El debate acerca del origen, natural o humano, de estos artefactos de cuarcita se mantuvo durante años.

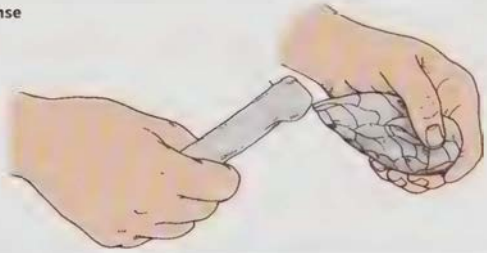


Olduvayense

Chopper

Los primeros útiles líticos eran simples choppers y lascas, como en la industria olduvayense de la garganta de Olduvai.

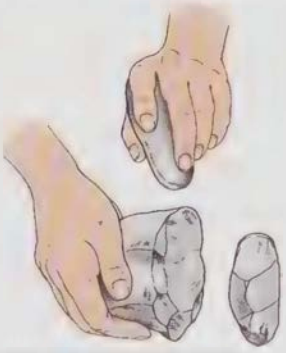
Achelense



Bifaz

El bifaz achelense evolucionó durante cientos de miles de años hasta adquirir esta forma simétrica, con filos agudos conseguidos mediante la utilización de un percutor de hueso.

Técnica Levallois



Lasca Levallois

La técnica Levallois, aparecida hace unos 100.000 años, implicaba la cuidadosa preparación de un núcleo en forma de tortuga de modo que se pudiese extraer de él una lasca idónea.

Neolítico

Buril Raspador

La tecnología del Paleolítico Superior y Posterior hizo posible extraer numerosas láminas de bordes paralelos de un mismo núcleo, utilizando un cincel y un percutor. Luego, las láminas eran retocadas para elaborar útiles especializados como buriles y raspadores.

8.7 Evolución del utillaje lítico desde la primitiva tecnología olduvayense hasta los refinados métodos del Paleolítico Superior y más allá.

Tanzania, que posteriormente se extendieron por el resto de África, buena parte del Asia occidental y meridional y Europa. El avance siguiente, hace unos 100.000 años, llegó con la aparición de la «técnica Levallois», en la que el núcleo era trabajado de tal modo que se podían extraer grandes lascas de forma y tamaño decididos de antemano.

Hace unos 35.000 años, en el Paleolítico Superior, la tecnología de base laminar se convirtió en la predominante en algunas zonas del mundo. Con un punzón y un percutor se extraían láminas largas y de bordes paralelos de un núcleo cilíndrico. Fue un gran avance, no solo porque producía una mayor cantidad de soportes que podían ser retallados y retocados más tarde para elaborar una mayor variedad de útiles especializados (raspadores, buriles, perforadores), sino también porque se desperdiciaba menos materia prima y se obtenía, a partir de una determinada cantidad de piedra, una longitud total de filo cortante mucho mayor que antes. La propia roca solía ser de un tipo homogéneo, fácil de trabajar como el chert o la obsidiana. La antropóloga norteamericana Loren Eiseley (1907-1977) elaboró un útil resumen de este aumento de la efectividad, calculado con base en la utilización de 500 g de chert de alta calidad:

Tecnología	Longitud de filo cortante producido
Olduvayense	5 cm
Achelense	20 cm
Musteriense (Paleolítico Medio)	100 cm
Gravetiense (Paleolítico Superior)	300-1.200 cm

Esta tendencia hacia un mayor ahorro de material tiene su punto máximo en el Mesolítico, hace unos 10.000 años, con el predominio de los microlitos, diminutos utensilios líticos, en su mayoría utilizados probablemente como púas en armas compuestas.

La tarea de reconstruir la secuencia de las fases de manufactura –la ***chaîne opératoire***– se vuelve más sencilla si la talla se realizó en un lugar y todavía queda el material de desecho (llamado «debitage»). El descubrimiento de una red de talleres líticos resulta de gran ayuda en cualquier análisis. El conjunto de yacimientos de Taku (prefectura de Saga, Japón), con una antigüedad de entre 10.000 y 15.000 años, está situado junto a una fuente de materia prima y proporcionó más de 100.000 útiles. Cada taller estaba especializado en una etapa diferente de manufactura, desde la obtención de materia prima hasta la elaboración de artefactos acabados. Sin embargo, será más habitual hallar un taller con toda una gama de materiales de desecho y útiles rotos pero pocas herramientas acabadas, dado que estas habrían sido llevadas en su mayoría: los utensilios acabados aparecen muchas veces en yacimientos alejados del lugar de origen de la piedra. Los tipos de útiles encontrados en un yacimiento pueden dar pistas sobre la función de este: un equipo de caza con puntas arrojadizas sería de esperar en un campamento temporal, mientras que en un campamento base o en un asentamiento permanente habría una variedad de útiles más amplia.

Cabe deducir algunas de las técnicas de elaboración a partir de las huellas que quedan en los útiles; p. ej., vestigios de lo que parece una resina hecha de betún calentado, encontrados sobre los restos de varios instrumentos líticos en Umm el-Tlel (Siria), sugieren que el enmangado de las herramientas puede remontarse al Paleolítico Medio. Esto se ha visto confirmado con el hallazgo en Alemania de una resina de abedul, de 80.000 años de antigüedad, que parece haber servido de pegamento entre unos cuchillos de piedra y sus mangos de madera. Muchas de estas técnicas pueden todavía ser observadas entre los pocos pueblos actuales, como algunos aborígenes australianos o los habitantes de las tierras altas mayas, que aún siguen fabricando herramientas de piedra. Algunos etnógrafos, especialmente Richard Gould y Brian Hayden, han estudiado estos grupos australianos y mesoamericanos a fondo, y otros han hecho lo propio en las tierras altas de Nueva Guinea. También pueden ser de ayuda las representaciones artísticas, como las pinturas de la tumba de Ameny, noble egipcio de la Dinastía XII, en Beni Hassan, que muestran la producción en masa de cuchillos de sílex bajo la supervisión de capataces.

En muchos otros casos, hay dos enfoques principales para determinar las decisiones que tomó el tallador: la reproducción y el remontado.

La reproducción de útiles líticos. Este es un tipo de arqueología experimental que consiste en elaborar copias exactas de distintos tipos de útiles líticos con el fin de determinar el proceso implicado y la cantidad de tiempo y esfuerzo requeridos. En un principio solo unos pocos experimentadores, sobre todo François Bordes en el Viejo Mundo y Donald Crabtree (1912-1980) en el Nuevo, alcanzaron, tras años de práctica, la habilidad necesaria. Arqueólogos más jóvenes han llegado a ser hoy peritos en la réplica de útiles, para provecho de nuestro conocimiento sobre talla prehistórica.

El arqueólogo norteamericano Nicholas Toth, p. ej., ha fabricado y utilizado toda la gama de útiles líticos primitivos, encontrados en yacimientos como Koobi Fora, Kenia, y con una antigüedad de 1,5 o 2 millones de años –percutores, choppers, raederas y lascas–. Su trabajo evidencia que las lascas pudieron haber sido las herramientas primarias, mientras que los núcleos serían un subproducto fortuito de la fabricación de aquellas. Antes, los arqueólogos tendían a considerar las lascas como material de desecho y los núcleos como el producto final.

8.8 Uno de los mayores expertos en la réplica de útiles líticos, el paleolitista francés François Bordes, tallando un trozo de piedra en 1975 a fin de determinar los procesos implicados y el tiempo y trabajo invertidos.

Un problema específico que Crabtree pudo resolver por ensayo y error fue cómo los paleoindios de Norteamérica habían elaborado las «puntas Folsom», fechadas en unos 11.000-10.000 años. En concreto, ¿cómo habían conseguido efectuar las acanaladuras? Sus experimentos produjeron resultados decepcionantes, hasta que encontró la pista decisiva en un texto del siglo XVII de un sacerdote español que había visto hacer a los indios aztecas grandes láminas de obsidiana. El método correcto, como demostraron los nuevos experimentos, consiste en desgajar las lascas presionándolas hacia abajo con una muleta en forma de T apoyada contra el pecho; la punta de la muleta se presiona en el punto exacto del núcleo, mientras se sujeta este con firmeza.

Otro especialista, el arqueólogo norteamericano George Frison, quería conocer el modo de uso de los proyectiles Clovis, ligeramente anteriores. Para ello, hizo pruebas con réplicas de 5-10 cm de longitud, unidas con brea y ligaduras a astas de 2 m de longitud, para mostrar cómo,

8.9 ¿Cómo elaboraban los paleoindios las puntas Folsom? Los experimentos de Donald Crabtree demostraron que las lascas eran arrancadas por presión del núcleo utilizando una muleta en forma de T. Algunos talladores de sílex han creado réplicas casi perfectas de las puntas.

lanzadas a 20 m de distancia, podían penetrar en el lomo y la caja torácica de los elefantes africanos (sobre ejemplares sacrificados para controlar la población de elefantes en Zimbabue). Frison descubrió que estas puntas podían usarse hasta una docena de veces sin sufrir daños de consideración, a no ser que toparan con una costilla.

Los arqueólogos también pueden utilizar las réplicas y la experimentación para descubrir si se habían calentado deliberadamente ciertos útiles de sílex durante su manufactura y, si fue así, por qué. Por ejemplo, en Florida, muchas puntas de proyectil y desechos de talla presentan un color rosáceo y una superficie lustrosa que llevan a pensar en una alteración térmica. Los trabajos de Barbara Purdy y H. K. Brooks han demostrado que cuando se calientan lentamente los cherts de Florida, se produce un cambio de color a 240 °C, mientras que tras un calentamiento a 350-400 °C el lascado deja un aspecto brillante. Purdy y Brooks estudiaron las diferencias entre el chert no calentado y el calentado: el análisis petrográfico de lámina delgada no logró detectar ninguna diferencia en su estructura, pero en el SEM se apreciaba claramente que el chert calentado tenía un aspecto más terso. Además, un estudio de la mecánica de la roca demostró que, tras su calentamiento, el chert experimentaba un incremento de su fuerza compresiva del 25-40%, pero un descenso del 45% en la fuerza necesaria para romperla. La réplica experimental y los estudios microscópicos han encontrado trazas claras de termoalteración en herramientas de silcreta (un cemento resultado de la disolución y posterior recimentación de la sílice) procedentes de Pinnacle Point (con una antigüedad de 164.000 años) y Blombos Cave (75.000), en Sudáfrica.

Puede lograrse una confirmación –y datos más objetivos– con un método diferente, la espectroscopia de la resonan-

cia de espín electrónico (ESR), que puede identificar estructuras químicas subatómicas en el reticulado molecular de los cristales, de sílice en este caso. El material calentado posee una señal de ESR característica que no existe en el sílex normal y que permanece estable indefinidamente.

Los experimentos de Crabtree con chert indican que se pueden obtener lascas mayores mediante talla por presión tras un calentamiento. También se puede utilizar la termoluminiscencia (TL) para detectar una alteración térmica, ya que la cantidad de TL de una muestra se relaciona con el tiempo transcurrido desde que se produjo (cap. 4). Un útil no sometido a calentamiento presenta normalmente una lectura elevada de TL, mientras que un ejemplar calentado da una lectura mucho más baja debido a la liberación previa de los electrones atrapados.

Por lo general, la reproducción no puede demostrar concluyentemente qué técnicas se utilizaban en el pasado, pero reduce las posibilidades y, muchas veces, indica el método más probable, como en el ejemplo de Folsom que veíamos anteriormente. Por otra parte, el ***remontado*** supone trabajar con útiles originales y demuestra claramente la cadena de gestos técnicos del tallador.

El remontado de útiles líticos. Este tipo de trabajo, cuyo origen se puede retrotraer a F. C. J. Spurrell (1842-1915) y el yacimiento paleolítico de Crayford (Kent, sudeste de Inglaterra) en 1880, ha obtenido reconocimiento hace poco, gracias en gran parte a los esfuerzos de André Leroi-Gourhan en el campamento magdaleniense (Paleolítico Superior final) de Pincevent, cerca de París, y de algunos de sus discípulos en yacimientos similares. El remontado, o reconstrucción, consiste en tratar de volver a unir los útiles y lascas, como en un puzle tridimensional. El trabajo es lento y tedioso, pero puede producir resultados espectaculares. Una piedra remontada, designada N103, del yacimiento magdaleniense de Étiolles se compone de 124 piezas, algunas de las cuales son láminas de más de 30 cm de longitud.

¿Por qué dedica tantas horas al complicado ejercicio de remontar las herramientas? Básicamente, porque el remontado nos permite seguir los pasos de la actividad del tallador e incluso sus movimientos (o los del núcleo) por el yacimiento. Por supuesto, puede que el desplazamiento de las lascas no tenga nada que ver con el cambio de lugar del artífice: un recorte de buril (lasca), p. ej., puede saltar a 7 m al ser extraído. Y no se debe suponer automáticamente que cada núcleo era preparado en una sola fase de trabajo: sabemos por la etnografía que un núcleo puede ser reutilizado en un plazo más o menos prolongado de tiempo. También se sabe ahora por las piezas reconstruidas que se puede producir un considerable movimiento vertical en los distintos niveles de un yacimiento, incluso aunque no haya huellas visibles de alteración postdeposicional.

8.10 Lascas del yacimiento del Paleolítico Superior de Marsangy, Francia, remontadas para mostrar el núcleo original del que fueron extraídas. Este trabajo permite reconstruir los distintos pasos de la labor del tallador.

Si se tienen en cuenta estos factores, el remontado proporciona una perspectiva dinámica de la distribución espacial de los útiles, así como una imagen vívida del movimiento y actividad reales. Allí donde se puedan completar estas observaciones con una información relativa a la función de los útiles, el yacimiento realmente vuelve a la vida (cuadro, pp. 320-321).

¿Pero cómo descubrir la función de un útil lítico? Muchas veces, la observación etnográfica y los residuos (p. 300) proporcionan muchos indicios valiosos; y la experimentación puede determinar qué empleos son los más probables. Pese a todo, un único útil puede ser utilizado con propósitos muy distintos –un bifaz achelense pudo ser empleado para serrar madera, para despiezar, aplastar, raspar y cortar– y, a la inversa, muchas otras herramientas hacen lo mismo. La única *prueba* directa de la función son las diminutas huellas, o patrones de microdesgaste, que quedan en los utensilios originales.

La identificación de la función de los útiles líticos: el estudio del microdesgaste

Como el remontado, se puede retrotraer el estudio de las huellas de uso al siglo XIX; pero el paso decisivo llegó con los trabajos pioneros, publicados por vez primera en 1957, del arqueólogo soviético Sergei Semenov (1898-1978), quien había experimentado durante décadas con el microdesgaste de los útiles primitivos. Utilizando un microscopio binocular, descubrió que incluso aquellos útiles de piedra más duros conservaban huellas de uso: básicamente varios tipos de pulidos y estrías. Los trabajos posteriores de Ruth Tringham y demás demostraron que las estrías de Semenov no eran tan universales y la atención se centró en el microlascado (diminutas extracciones en el borde debidas al uso). Luego, con la aparición del microscopio electrónico de barrido (SEM) permitió a Lawrence Keeley y otros precisar mejor los tipos de huellas de uso y registrarlos en microfotografías.

Remontado y microdesgaste en Rekem

El yacimiento de Rekem, en Bélgica, de hace unos 13.500 años, fue excavado en 1984-1986 por Robert Lauwers. Los excavadores registraron 16 concentraciones distintas de artefactos, dispersas sobre una duna arenosa de 1,7 ha de extensión en la ribera del río Mosa. Aparte del hallazgo de restos de pegamento de resina sobre una punta de proyectil y de algunos trozos de carbón vegetal y ocre rojo, los materiales encontrados en el yacimiento eran de naturaleza exclusivamente lítica, especialmente de sílex –en total unas 25.000 piezas.

La posición, tanto vertical como horizontal, de cada fragmento fue registrada. Verticalmente, los artefactos estaban distribuidos en una capa de considerable potencia, de entre 40 y 70 cm. Dado que es posible encajar fragmentos procedentes de distintas profundidades, dicha distribución vertical no implica necesariamente la ocupación del yacimiento en varios episodios separados. Las herramientas abandonadas en un solo episodio de ocupación habían sido desplazadas por procesos naturales, como la apertura de madrigueras y el crecimiento de raíces de plantas. Por tanto, los arqueólogos quisieron comprobar hasta qué punto un yacimiento paleolítico como este, afectado por factores postdeposicionales naturales, seguía ofreciendo suficiente información como para permitir un análisis espacial detallado en el plano horizontal. Para responder a esta pregunta, se combinaron varios métodos y enfoques, incluyendo un amplio programa de remontado por parte de Marc De Bie y un intensivo plan de estudios de microdesgaste encabezado por Jean-Paul Caspar.

Tipos de herramientas

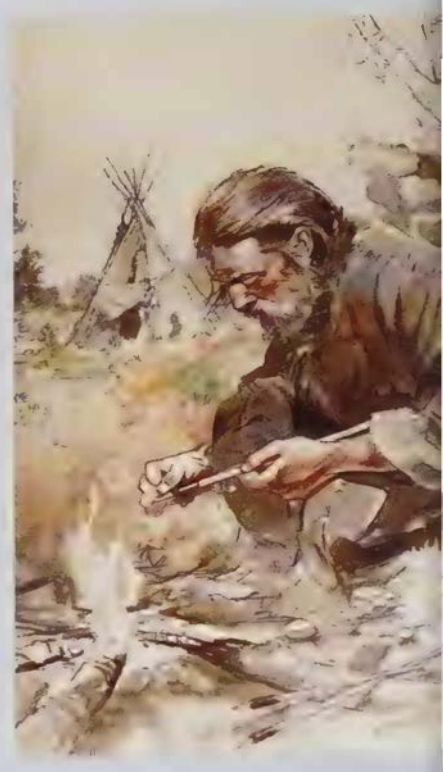
Un grupo formado por 12 concentraciones de artefactos en el área central del yacimiento presentaba una particular disposición. Varias de ellas, de mayor tamaño, se alineaban en la zona occidental del yacimiento, mientras que al este se distribuían otros conjuntos más pequeños. Los artefactos no tallados en sílex se concentraban fundamentalmente en los grupos más grandes. Estas piedras aparecían quemadas y muchas de ellas mostraban unos bordes recortados intencionadamente. Además de estas «herramientas para trabajos pesados», otras piedras servirían como mazos y piedras pulidoras, y como yunques para moler hematita (mineral de hierro) o para cortar. Las piezas de cuarzo eran presumiblemente empleadas para cocinar. Además de su función como herramientas, las piedras más grandes también cumplían funciones estructurales, en hogares o cabañas. Los estudios de remontado mostraron que estos objetos eran ampliamente móviles, trasladándose entre distintas localizaciones dentro del yacimiento.

Tecnología

Las diversas estrategias de estudio permitieron obtener una detallada imagen de la producción de herramientas. La industria lítica de Rekem se caracterizaba por fabricación de cuchillas y lascas laminares cortas y poco estandarizadas mediante la aplicación directa de percutores duros. Los talladores empleaban una amplia variedad de tipos de piedra en lo que respecta a su calidad, tamaño y morfología, y es evidente que el grado de pericia de los propios talladores era también muy irregular. Aunque la talla de herramientas pudo tener algunas implicaciones sociales, tales como la especialización o el aprendizaje, parece que no dejó de ser una práctica bastante elemental, de naturaleza doméstica más que prestigiosa.

El análisis de las distintas categorías de herramientas reveló nuevos aspectos de la manufactura, la reparación, el uso y el desecho de las mismas. Los análisis macroscópicos y microscópicos desarrollados sobre los atributos funcionalmente significativos de las puntas, en combinación con programas experimentales basados en la fabricación de réplicas, demostraron su uso como puntas de proyectil, presumiblemente ensambladas a cañas.

El remontado de los desechos de la talla y los errores en las secuencias de reducción también permitieron conocer el proceso de producción más a fondo. Resulta interesante comprobar cómo la talla de las puntas de proyectil se producía en pequeños puntos aislados. La disposición espacial del proceso de trabajo del sílex en esos puntos coincide con los paralelos experimentales y etnoarqueológicos. El desecho de los proyectiles usados se producía en los «puntos habitacionales» más grandes, viniendo determinada su posición exacta por su estado de fragmentación. Los fragmentos basales más cortos eran simplemente separados del adhesivo de los mangos y arrojados junto al hogar, mientras que los ejemplos más grandes eran desechados más lejos de este.



8.11 Un cazador prepara sus flechas en un lugar tranquilo, lejos de las zonas habitadas: el análisis detallado de la dispersión de los artefactos, junto a los análisis de remontado y desgaste, permitieron realizar esta reconstrucción.

En estas concentraciones más densas y extensas, el hogar parece haber atraído una secuencia de actividades relacionadas con la caza (como el mantenimiento del equipo), el despiezado y el procesamiento de alimentos, la eliminación de restos de carne y pelo de las pieles, y otros procesos, relacionados con el trabajo de fragmentos de hueso y asta. Incluso dentro de esta mezcla de actividades generadoras de residuos es posible identificar una pauta espacial específica para cada tipo de actividad.

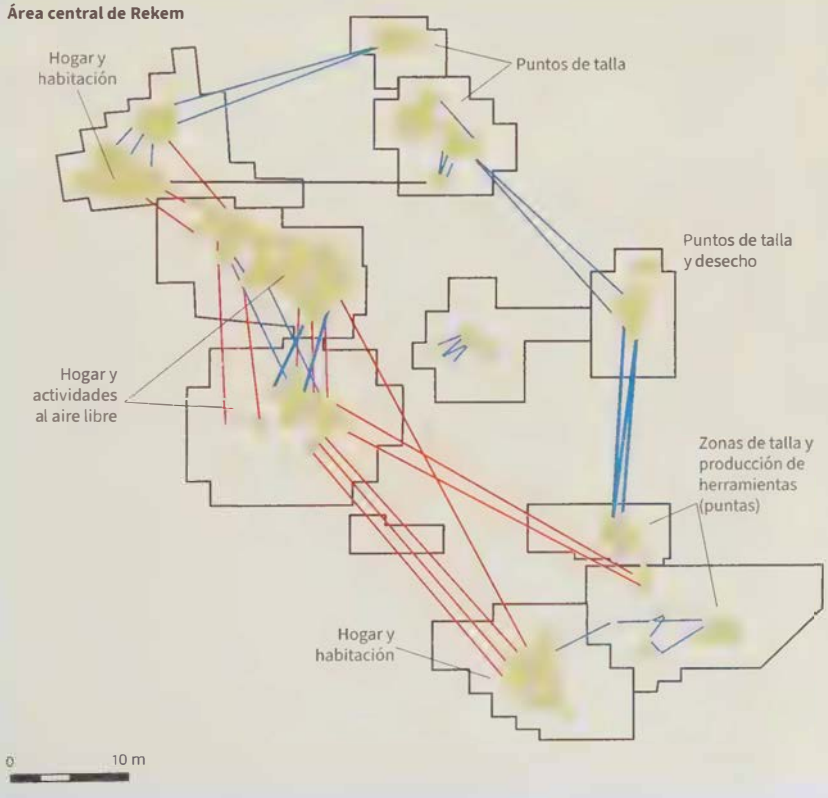
En lo que respecta a las raederas, por ejemplo, la localización de la actividad y la organización de la manufactura y el afilado dependían de las condiciones físicas en que se

hallaran las pieles. El raspado de pieles frescas y el trabajo sobre pieles secas se producían en áreas separadas, a ambos lados del hogar. En el caso de las pieles secas, la producción y retocado de las raederas se realizaba de forma separada, presumiblemente para evitar que los desechos de estos retoques se depositaran sobre las mismas.

Alteraciones postdeposicionales

En el caso de Rekem, pudo establecerse que, en general, las alteraciones postdeposicionales no habían distorsionado las delicadas pautas espaciales conectadas con las actividades humanas de la prehistoria. La combinación de enfoques nos muestra el yacimiento del Paleolítico Tardío en Rekem como un asentamiento habitacional relativamente grande con, en primer lugar, unidades residenciales ampliamente distribuidas en las que se producían secuencias de procesamiento y mantenimiento y, en segundo término, varios pequeños puntos de talla, bien reservados exclusivamente a la talla de flechas o bien carentes completamente de restos de manufactura.

En suma, había zonas de desecho bien definidas en el yacimiento, lo que se refleja en los distintos patrones de hallazgo en cada una de ellas. Esta variabilidad interna no estaba limitada a las herramientas, ya que también pudieron observarse patrones espaciales y funcionales claros en la distribución de las tecnologías (distintos estilos de talla). En Rekem, estas diferencias pueden atribuirse a las preferencias personales de sus habitantes, más que a diferencias «culturales» más generales.



8.12 (Arriba a la derecha) El análisis espacial de las raederas, en combinación con los análisis de remontado y microdesgaste, permitió reconstruir las etapas en el trabajo de las pieles.

8.13 (Derecha) La excavación reveló la existencia de 16 concentraciones de artefactos, 12 en la zona central. Su tamaño, estructura y contenido variaban, pero de manera organizada. Las grandes concentraciones de sílex y otros materiales líticos y las estructuras mejor definidas (hogares, etc.) se concentraban en la zona occidental. Al este pequeñas acumulaciones que solo contenían sílex y en las que no existían estructuras. Los análisis de microdesgaste, junto con otros métodos, han mostrado cómo las distintas operaciones se llevaban a cabo en zonas distintas. Los estudios de remontado han demostrado que los artefactos, de sílex (líneas negras) y de otros tipos de piedra (líneas sepia), hallados en las 12 concentraciones del área central están relacionados entre sí.

La descripción del desgaste estaba muy bien, pero era necesario correlacionar los distintos tipos con actividades concretas; la arqueología experimental resultó ser la respuesta. Se copiaron diferentes variedades de útiles y se utilizó cada uno en una tarea específica. El estudio de las huellas dejadas en los distintos tipos de piedras permitió a Keeley establecer una colección de referencia con la que comparar los desgastes de las herramientas prehistóricas. Descubrió que se pueden distinguir fácilmente varios tipos de pulido y que estos son muy duraderos, ya que constituyen una auténtica alteración de la microtopografía del útil. Se establecieron seis categorías generales de empleo de los útiles: en madera, hueso, piel, carne, asta y plantas no leñosas. Otras huellas muestran el movimiento del utensilio.

La efectividad de este método se verificó en una prueba a ciegas *(blind test)*, en la que se proporcionaron a Keeley 15 réplicas que habían sido utilizadas para una serie de tareas. Fue capaz de identificar correctamente las partes activas del utensilio, reconstruir el modo en que fue empleado e incluso el tipo de material trabajado en casi todos los casos. Estudiando los artefactos del Paleolítico Inferior del sur de Inglaterra, Keeley descubrió que las piezas de Clacton (de hace unos 250.000 años) habían sido utilizadas en carne, madera, piel y hueso, mientras que algunas de las de Hoxne, Suffolk, lo habían sido además en plantas no leñosas. Las raederas laterales parecían haber sido utilizadas sobre todo para trabajar la piel.

En un estudio similar, Johan Binneman y Janette Deacon comprobaron el supuesto de que las azuelas líticas de la cueva de Boomplaas, Sudáfrica, habían sido aplicadas principalmente al trabajo de la madera (véase cap. 6). Se hicieron réplicas de útiles del Paleolítico Superior y luego se emplearon para cincelar y alisar madera. Cuando se compararon las huellas de uso resultantes con las de 51 útiles del yacimiento, que se remontaban a hace 14.200 años, se vio que todos los ejemplares prehistóricos tenían el mismo pulido, confirmándose de este modo la importancia del trabajo de la madera en ese lugar durante la antigüedad.

The Japanese scholar Satomi Okazaki has focused on striations, since she feels that study of their density and direction is more objective than an assessment of degree of polish. In experiments she found that using obsidian produces striations but no polish: striations parallel to the tool edge are the results of a cutting motion, while perpendicular striations result from a scraping motion.

Determinar la función de una serie de útiles puede generar resultados inesperados que transformen nuestra visión de la actividad en un yacimiento. Por ejemplo, el yacimiento magdaleniense de Verberie, cerca de París (XII milenio a.C.), solo proporcionó un útil sobre hueso; pese a ello, los estudios de las huellas de uso en los utensilios de sílex del mismo demuestran la gran importancia del trabajo en ese material. De hecho, parece que se había dedicado toda una zona del yacimiento a trabajar el hueso y el asta. Ciertos restos que quedaron adheridos a los útiles líticos, como sangre y fitolitos, también pueden proporcionar indicios relativos a la función (cap. 7).

La combinación del estudio de las huellas de uso con el remontado nos puede ayudar a generar una imagen vívida de la vida en la prehistoria. En otro yacimiento francés del Magdaleniense, Pincevent, los útiles y desechos de manufactura se concentran, por lo general, en torno a los hogares; concretamente, se descubrió que se habían extraído de un núcleo una docena de láminas junto a una hoguera y que 8 de ellas habían sido retocadas. Más tarde se llevó el núcleo a un hogar diferente y se recomenzó el trabajo; algunas de las lascas allí extraídas fueron convertidas en útiles, como buriles, que fueron empleados para trabajar el asta de reno.

Recientemente se ha estudiado un tipo diferente de desechos de talla, sobre todo por parte de Knut Fladmark y otros investigadores del Canadá: los del «microdebitage», el «serrín» de los antiguos tallistas, que se compone de diminutas lascas, de menos de un milímetro de longitud y formadas durante el proceso de elaboración de útiles líticos. Recuperadas mediante el tamizado con agua o flotación (cap. 6) se examinan con el microscopio para distinguirlas de las partículas de polvo de origen natural. A diferencia de los desechos más grandes, el «microdebitage» nunca es retirado y, por tanto, sirve para precisar la parte del yacimiento donde se tallaba la piedra.

La identificación de la función: nuevos experimentos con artefactos líticos

La experimentación puede ser utilizada de otros muchos modos como ayuda en la identificación de la función de un útil lítico. Se han elaborado y probado réplicas de casi todos los artefactos primitivos de piedra imaginables. Por ejemplo, las hachas de mano del Paleolítico Inferior siempre han constituido un enigma; tradicionalmente se las ha venido considerando herramientas multifuncionales, pero esta era una visión especulativa, con muy poca base experimental. En un notable experimento llevado a cabo recientemente en Inglaterra, un carnicero profesional despiezó un corzo usando las réplicas de nueve de estas hachas de mano, fabricadas con sílex procedente de las canteras situadas en torno al importante yacimiento de Boxgrove (Sussex), del Paleolítico Inferior. El experimento mostró de forma clara que estas hachas de mano, usadas con la pericia y los conocimientos suficientes, constituían una versátil y eficaz herramienta de carnicero.

Sophie de Beaune llevó a cabo un estudio en Francia de diversos objetos considerados lámparas de piedra del Paleolítico, utilizando la experimentación, la observación etnográfica de las lámparas esquimales y el análisis químico de los residuos encontrados en algunas de las presuntas lámparas. Se encontró con que solo 302 objetos eran lámparas potenciales y que, de estas, solo 85 eran claras y otras 31,

probables. Los residuos de combustión analizados mediante la espectrometría y la cromatografía (caps. 6 y 7) resultaron ser ácidos grasos de origen animal, mientras que los restos de madera resinosa procedían sin duda de las mechas.

De Beaune puso a prueba réplicas de lámparas de varios tipos con distintos combustibles, como manteca de vaca y grasa de caballo, y diversas mechas. Los ensayos dejaron huellas de uso que coincidían con las de las lámparas prehistóricas; y el estudio de los sistemas de iluminación de los inuit confirmó los resultados. Las pruebas también se realizaron para determinar la cantidad de luz que emitían las lámparas primitivas. Se descubrió que eran bastante débiles, pero se observó que con una sola lámpara un individuo se puede mover por una cueva, leer e incluso coser si está lo bastante cerca de la luz.

Otros experimentos con artefactos tratan de determinar el tiempo necesario para realizar distintas tareas. Emil Haury (1904-1992) estudió los diminutos abalorios de los pueblos prehistóricos de Arizona. Un collar de 10 m de longitud se componía de unas 15.000 cuentas, con una media de 2 mm de diámetro. La réplica, realizando la perforación con una espina de cactus, llevó a un cálculo de 15 minutos por abalorio o 480 días de trabajo, trabajando 8 horas al día, para todo el collar. Estas actividades ayudan a establecer el valor inherente de un objeto con base en la cantidad de trabajo que supuso su elaboración.

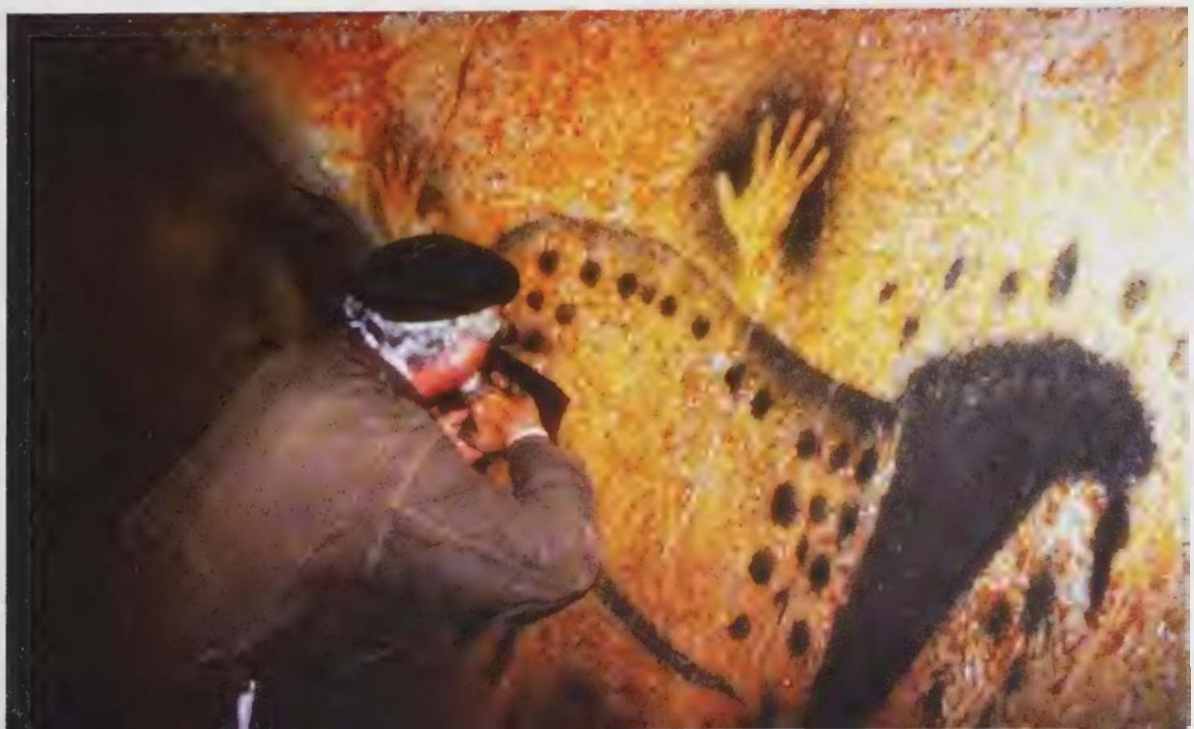
Análisis técnico del arte paleolítico

En el campo del arte prehistórico varios tipos de análisis sirven para determinar los pigmentos, aglutinantes utilizados y los métodos para pintar y grabar la piedra. P. ej., en las cuevas del sur de Francia y el norte de España, los minerales más comunes han resultado ser el dióxido de manganeso (negro) y el óxido de hierro (rojo), aunque los análisis llevados a cabo recientemente han detectado el uso del carbón vegetal como pigmento, lo que ha permitido dataciones directas (pp. 152-153). En los Pirineos, especialmente en la cueva de Niaux, el análisis de la pintura mediante SEM, difracción de rayos X y emisión de rayos X protoinducida (cap. 9) ha revelado la mezcla de «recetas» concretas de pigmentos con «extensores» minerales, como el talco, que prolongaban la vida de la pintura, mejoraban su adhesión a la pared y evitaban la formación de grietas. Los análisis también han detectado el uso de aceites vegetales y animales como aglutinantes; en Texas, se ha podido extraer ADN de pinturas rupestres de hasta 3.000 o 4.000 años de antigüedad, indicando que su origen estaba en algún mamífero y que la función de la sustancia era actuar como aglutinante.

En algunas cuevas la altura e inaccesibilidad de las representaciones demuestra que se debió haber utilizado una escalera o un andamio y todavía existen los encajes para una plataforma de vigas en las paredes de una galería de la cueva francesa de Lascaux.

No siempre se aprecia con exactitud el modo de aplicación de la pintura en época prehistórica –con pinceles, compresas, los dedos o mediante el soplado–, pero la observación etnográfica, junto con la experimentación,

8.14 Análisis del arte paleolítico: Michel Lorblanchet escupe pigmento a través un agujero en un trozo de cuero para producir las motas en esta réplica del friso de Pech Merle.



8.15 El uso de programas informáticos como DStretch en el estudio del arte rupestre puede hacer aparecer figuras e incluso pinturas completas que resultan invisibles a simple vista. Muchos yacimientos de arte rupestre están siendo reexaminados con estas técnicas para identificar aspectos de los mismos que hasta la fecha eran desconocidos.

pueden ser de gran ayuda al reducir las posibilidades. Por otra parte, la película de infrarrojos nos permite distinguir los pigmentos de ocre. Atraviesa el ocre rojo como si fuera cristal, de forma que los pigmentos situados debajo se hacen visibles. Además, se pueden detectar las impurezas del ocre, dado que no son transparentes, y, de este modo, identificar las distintas mezclas de pinturas. Alexander Marshack (1918-2004) utilizó esta técnica para estudiar el friso del «caballo moteado» de la cueva de Pech Merle, Francia, y reconstruir la secuencia en que fueron pintados los elementos del panel. Descubrió, p. ej., que las series de puntos rojos habían sido hechas con distintos tipos de ocres y, por tanto, posiblemente en momentos diferentes.

Un friso de pinturas negras de la misma cueva llevó a Michel Lorblanchet a realizar un análisis experimental para tratar de descubrir cuánto tiempo habría llevado su elaboración. Una vez estudiado y memorizado cada trazo de la composición, buscó una superficie de pared lisa de dimensiones similares en otra cueva y dibujó una copia exacta del friso. Este ejercicio indicó que toda la composición podría ejecutarse en apenas una hora, lo que apoya la idea de que buena parte del arte rupestre fue probablemente realizado en sesiones intensivas por artistas de gran talento. Recientemente, Lorblanchet también ha copiado el friso del «caballo moteado» con el uso de una técnica que supone escupir el ocre y el carbón vegetal con la boca; este último experimento sugiere que el friso podría completarse en unas 32 horas, aunque está claro que fue ejecutado al menos en cuatro episodios distintos.

Se puede utilizar el microscopio binocular con el propósito de estudiar los grabados en roca, ya que puede determinar el tipo de herramientas y el modo de usarlas, las diferencias de anchura y sección transversal de las líneas y, algunas veces, el orden en que estas fueron realizadas. Léon Pales (1905-1988), en su estudio de las plaquetas grabadas del Paleolítico Superior de la cueva francesa de La Marche, también descubrió que si se realiza un molde en relieve de arcilla o silicona de la superficie grabada, la impronta muestra claramente qué líneas se trazaron antes y cuáles después. Por ejemplo, la técnica probó que unos supuestos «arreos» eran un rasgo secundario añadido a una cabeza de caballo terminada.

También se pueden realizar, a base de un barniz, réplicas de la superficie labrada de la piedra (véase *infra*), examinarlas con el SEM y compararlas con los trazos superficiales practicados en grabados experimentales. Este método permite estudiar la micromorfología de las líneas grabadas, precisar cómo fueron elaboradas y en qué orden, y si se utilizó una herramienta o varias. Recientemente, este material también ha sido estudiado con nuevos métodos informáticos, como los análisis de imágenes y el perfilado tridimensional de superficies, ya que el escáner láser permite realizar réplicas sin necesidad de tocar materiales tan delicados.

Hemos examinado las herramientas líticas pequeñas. Pero ¿cómo se producían los objetos de piedra más grandes, y para qué servían?

Extracción: minas y canteras

Buena parte de la piedra de los útiles primitivos fue recogida, probablemente, en lechos de corrientes de agua o en otros puntos del paisaje; pero los lugares de origen más visibles arqueológicamente son las minas y canteras.

Las minas más famosas son las de sílex del Neolítico y épocas posteriores de varias regiones del norte de Europa, como las de Spiennes en Bélgica, Grimes Graves en Inglaterra y Krzemionki en Polonia. La tecnología básica siguió siendo prácticamente la misma en las posteriores extracciones de otros materiales, como la sal en las minas de la Edad del Hierro de Hallstatt en Austria, el cobre en Rudna

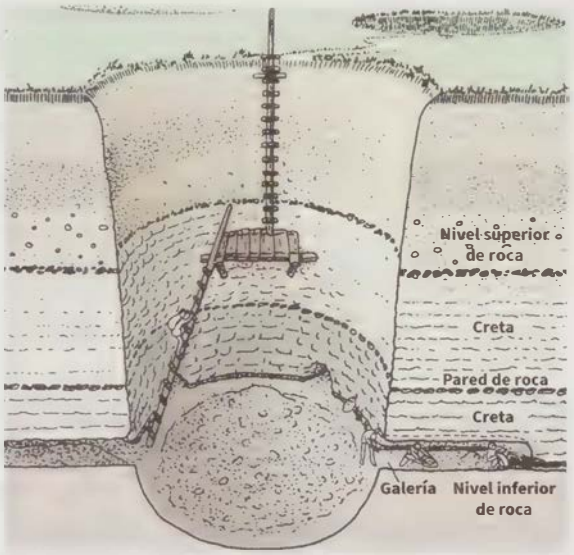
Glava en Serbia, Ai Bunar en Bulgaria y Great Orme en Gales, y la plata y el oro en las de época más reciente.

Su excavación ha revelado una mezcla de minería a cielo abierto y en pozos, según el terreno y la situación del filón apetecido (p. ej., la concentración en las vetas más ricas es a menudo señal de gran especialización). P. ej., en Rijckholt, Holanda, los arqueólogos excavaron un túnel de exploración de 150 m, siguiendo un nivel de creta cuya especial riqueza en nódulos de sílex había sido descubierta por los hombres del Neolítico en el IV milenio a.C. Se encontraron no menos de 66 pozos de 10 a 16 m de profundidad, cada uno con galerías radiales colmatadas con desechos de creta. Si el túnel de los arqueólogos dio con una muestra representativa de pozos, el área de Rijckholt debe contener 5.000, que pudieron haber proporcionado el sílex suficiente para elaborar la asombrosa cifra de 153 millones de hachas.

En Rijckholt había varios indicios relativos a las técnicas mineras. Las impresiones en las paredes de un pozo excavado indicaron que se evitaban los derrumbes con un muro de contención de ramas trenzadas. Los profundos surcos en la creta en aquellos puntos donde termina el pozo y comienzan las galerías implican que se utilizaban cuerdas para izar los nódulos a la superficie. En cuanto a las herramientas empleadas, se encontraron más de 15.000 hachas embotadas o rotas, lo que lleva a pensar en una cifra de 2,5 millones para toda la mina; en otras palabras, se gastaba menos del 2% de la producción en la extracción. Cada pozo contenía unas 350 hachas y se ha calculado que habrían quedado inservibles 5 de ellas retirando un solo metro cúbico de creta. Se afilaban allí mismo, cosa que demuestran los duros percutores encontrados junto a ellas (uno por cada 10 o 20 hachas) y las numerosas lascas de sílex.

Se hallaron pocas piquetas de asta en Rijckholt dado que la creta es especialmente dura allí, aunque se conocen en otras minas de este tipo y los experimentos han demostrado la notable efectividad del asta en rocas resistentes. Los restos de fuego en otras minas también indican que algunas veces se fracturaban al principio las superficies rocosas calentándolas con fogatas. Finalmente, han sobrevivido algunos utensilios de madera en las minas de cobre de la región alpina de Mittelberg –un martillo, cuñas, una pala y una antorcha, un trineo para transportar cargas e incluso una escalera hecha con un tronco de árbol…–. Estos hallazgos indican la gama de evidencias tecnológicas que desaparecen en la mayoría de los yacimientos y que hemos de redescubrir mediante análisis de indicios como los de Rijckholt.

Por lo que respecta a las canteras, hay objetos inacabados o piedras abandonadas que ayudan muchas veces al arqueólogo a hacer reconstrucciones tecnológicas. Los ejemplos más impresionantes son la cantera de estatuas de las laderas del volcán Rano Raraku, en la isla de Pascua, y la cantera de obeliscos de Asuán, en Egipto. La primera contiene decenas de estatuas inacabadas en distintas fases de elaboración, desde una silueta trazada en la superficie de una roca hasta una figura completa unida a esta solo por la base. Los percutores desechados cubren el área por miles. Los experimentos han llevado a pensar que seis



8.16 Mina de sílex neolítica de Grimes Graves. Se abrían pozos de unos 15 m para llegar al sílex de mejor calidad del estrato inferior de roca. Las galerías agotadas eran rellenadas con los desechos procedentes de las nuevas. Un cálculo aproximado sugiere que el yacimiento pudo haber producido 28 millones de hachas de sílex.

8.17 Cantera en la isla de Pascua: una de las gigantescas estatuas yace, inacabada pero en avanzado estado de manufactura, lo que nos da indicaciones sobre el modo en que fue realizada.

escultores con picos líticos de este tipo podrían haber creado una estatua de 5 m en aproximadamente un año.

La roca de la cantera de Asuán contiene un obelisco que, una vez acabado, habría tenido 42 m de altura y el enorme peso de 1.168 toneladas. Las herramientas utilizadas eran pesadas bolas de dolerita y los experimentos señalan que machacando el granito con ellas durante una hora, el nivel del obelisco se reduciría en 5 mm en la superficie de trabajo de cada persona. El monumento podría haber sido elaborado y extraído en 15 meses con 400 trabajadores, lo que nos da una idea objetiva de la magnitud de este tipo de empresas egipcias. Las señales de percusión aún visibles en las canteras de Asuán son muy similares a las marcas de las rocas en yacimientos como Rumiqolqa, Perú. Este, la cantera inca más completa que se conoce, tiene 250 bloques modelados que yacen abandonados en un enorme foso de 100 m de longitud; habían sido tallados con percutores de piedra dura que conservan las huellas de la labor.

Por lo tanto, la arqueología, en combinación con los experimentos, puede descubrir mucha información sobre la extracción de la roca. El siguiente paso es averiguar cómo se trasladaba el material al lugar donde era utilizado.

¿Cómo se transportaba la piedra?

En ciertos casos, la simple observación arqueológica nos puede ayudar. En la cantera inca de Kachiqhata, cerca del yacimiento inconcluso de Ollantaytambo, las investigaciones del historiador suizo de la arquitectura Jean-Pierre Protzen han revelado que se construyeron deslizaderos y rampas que permitieron a los trabajadores mover los bloques de granito rojo 1.000 m montaña abajo. Pero descubrir la ruta es una cosa y la técnica otra. Fue necesario estudiar los patrones de desgaste. En el propio Ollantaytambo, Protzen observó huellas de arrastre (pulido y estrías longitudinales) en algunos bloques; y ya que las marcas solo aparecen en la cara más ancha, es evidente que los bloques eran arrastrados con su cara más amplia hacia abajo.

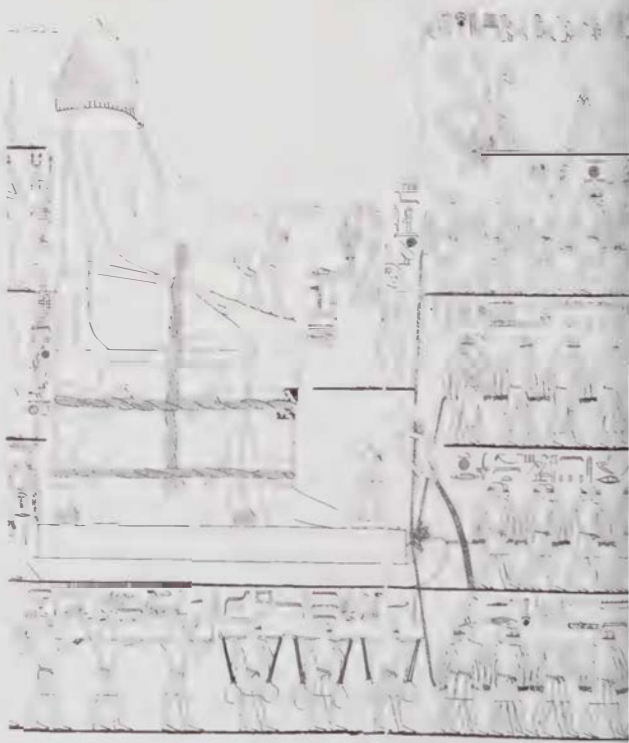
Aún no se sabe cómo se realizaba el arrastre. Quizá el problema más desafiante sea el modo como se pudieron organizar las cuerdas y los hombres. Por ejemplo, en Ollantaytambo un bloque de 140 toneladas habría requerido de 2.400 hombres para moverlo, pese a que la rampa por la que se movía tenía solo 8 m de anchura. Solo la experimentación nos indicará el método empleado más factible.

Los egipcios se enfrentaron a problemas similares y, a menudo, mayores en el transporte de los grandes bloques. En este caso obtenemos alguna información de una antigua representación que muestra el traslado de una estatua de alabastro de 7 m de altura del príncipe Djehutihotep que debe haber pesado 60 toneladas. La estatua está atada a un trineo de madera y 90 hombres tiran de las cuerdas. Probablemente esta cantidad era insuficiente y ha de atribuirse a una licencia artística; pero, al menos, este tipo de representaciones sirven para refutar las propuestas de que las grandes estatuas y bloques solo pudieron ser trasladados con la ayuda de astronautas extraterrestres. Los cálculos de ingenieros y los experimentos reales son, probablemente, el mejor medio por el que podemos esperar la resolución científica del enigma relativo al modo en que se transportaban y erigían los grandes bloques pétreos (cuadro, p. 328) como el Grand Menhir Brisé, de 300 toneladas, en Bretaña, o los trilitones de Stonehenge, en Inglaterra. En 1955, uno de estos experimentos se ocupó de las grandes columnas o estelas olmecas de basalto de La Venta, México, del I milenio a.C. Los ensayos demostraron que una columna de dos toneladas era la carga máxima que podía ser levantada por 35 hombres, utilizando cuerdas y perchas sobre sus hombros. Dado que la estela más grande de La Venta pesa 50 toneladas, debió haber precisado de unos 500 hombres, a 100 kg por hombre. Pero como las 500 personas no pudieron haberse aproximado a la piedra lo suficiente para izarla, se dedujo que la estela habría sido arrastrada.

¿Cómo se trabajaba y se ensamblaba?

La arqueología y la experimentación se combinan para proporcionar una buena perspectiva de las técnicas constructivas. Por ejemplo, las obras de sillería incas siempre

8.18 Escena de una tumba en el-Bersheh, Egipto, que representa el traslado de la gran estatua de Djehutihotep.



8.19 Transporte de piedras: voluntarios arrastran un bloque de piedra de tres toneladas sobre un trineo de madera para recrear el supuesto viaje de las piedras desde Gales a Stonehenge. Tras unos 27 km recorridos (la distancia total es de 390 km), al principio de la parte marítima del mismo, el bloque de piedra se hundió en la costa de Gales y se abortó el proyecto.

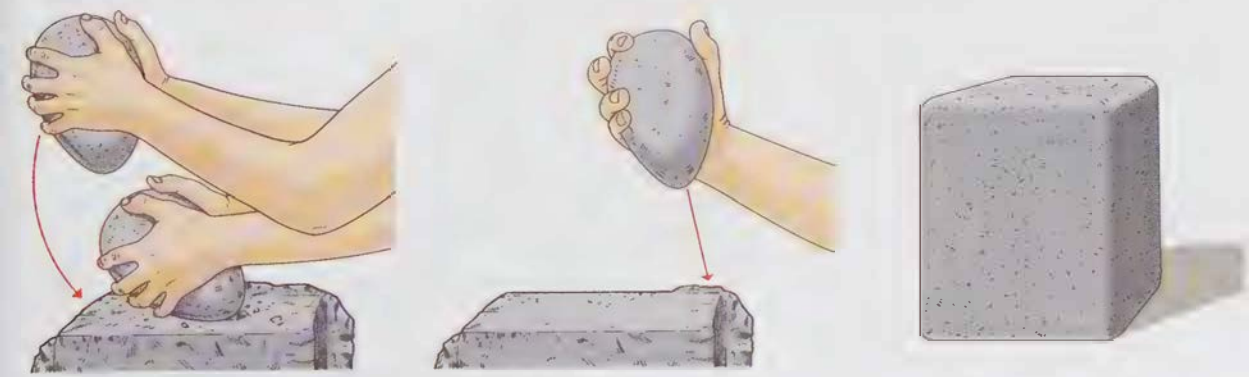
8.20 La famosa Piedra de los doce ángulos de Cuzco, que forma parte de un muro construido a base de bloques ensamblados con toda precisión por los incas.

han sido consideradas un prodigio y la precisión con la que se ensamblaban bloques de forma irregular parecía casi fantástica. Los trabajos de Jean-Pierre Protzen han dado a conocer muchas de las técnicas implicadas. Sus experimentos determinaron el modo más efectivo de «hacer rebotar» los martillos de piedra en los bloques para labrarlos (fig. 8.21) y descubrió que podía darse forma a una superficie en 20 minutos. Las juntas de ensamblaje de cada hilada de piedras se tallaba en la cara superior de cada una de ellas una vez colocadas; luego se disponía el nuevo bloque sobre el inferior, se perfilaba el borde y se le daba forma con un percutor.

Protzen descubrió que se podía obtener un buen ajuste en 90 minutos, especialmente cuando la práctica había dado habilidad para encajar superficies. Sus experimentos están respaldados por textos del siglo XVI que mencionan que era necesario intentar varios ajustes antes de que las piedras se ensamblaran correctamente. Los bloques incas también conservan huellas del proceso –sus superficies presentan huellas de la acción de los percutores, mientras que las señales más pequeñas de los bordes indican el uso de martillos de menor tamaño–. Además, muchos de los bloques todavía tienen pequeñas protuberancias que eran utilizadas sin duda para manejarlos. También se pueden apreciar salientes similares en ciertos edificios griegos, como en el templo inacabado de Segesta, Sicilia.

Hasta época reciente se sabía poco del modo en que conseguían los arquitectos griegos una ejecución y diseño tan exactos, pero el arqueólogo alemán Lothar Haselberger ha descubierto «anteproyectos» en forma de dibujos

8.21 Diagramas que ilustran los experimentos de Jean-Pierre Protzen para descubrir cómo pudieron haber desbastado los bloques los canteros incas. En un principio (izquierda), Protzen golpeó una cara de la roca con un percutor de 4 kg que inclinaba en el último instante para asestar un golpe oblicuo. Luego (centro) utilizó un percutor más pequeño, de 560 g, para preparar los bordes de la siguiente cara. Tras haber repetido el proceso en cada uno de los lados, consiguió un bloque acabado (derecha) con esquinas convexas, similares a las de los sillares incas.



escultores con picos líticos de este tipo podrían haber creado una estatua de 5 m en aproximadamente un año.

La roca de la cantera de Asuán contiene un obelisco que, una vez acabado, habría tenido 42 m de altura y el enorme peso de 1.168 toneladas. Las herramientas utilizadas eran pesadas bolas de dolerita y los experimentos señalan que machacando el granito con ellas durante una hora, el nivel del obelisco se reduciría en 5 mm en la superficie de trabajo de cada persona. El monumento podría haber sido elaborado y extraído en 15 meses con 400 trabajadores, lo que nos da una idea objetiva de la magnitud de este tipo de empresas egipcias. Las señales de percusión aún visibles en las canteras de Asuán son muy similares a las marcas de las rocas en yacimientos como Rumiqolqa, Perú. Este, la cantera inca más completa que se conoce, tiene 250 bloques modelados que yacen abandonados en un enorme foso de 100 m de longitud; habían sido tallados con percutores de piedra dura que conservan las huellas de la labor.

Por lo tanto, la arqueología, en combinación con los experimentos, puede descubrir mucha información sobre la extracción de la roca. El siguiente paso es averiguar cómo se trasladaba el material al lugar donde era utilizado.

¿Cómo se transportaba la piedra?

En ciertos casos, la simple observación arqueológica nos puede ayudar. En la cantera inca de Kachiqhata, cerca del yacimiento inconcluso de Ollantaytambo, las investigaciones del historiador suizo de la arquitectura Jean-Pierre Protzen han revelado que se construyeron deslizaderos y rampas que permitieron a los trabajadores mover los bloques de granito rojo 1.000 m montaña abajo. Pero descubrir la ruta es una cosa y la técnica otra. Fue necesario estudiar los patrones de desgaste. En el propio Ollantaytambo, Protzen observó huellas de arrastre (pulido y estrías longitudinales) en algunos bloques; y ya que las marcas solo aparecen en la cara más ancha, es evidente que los bloques eran arrastrados con su cara más amplia hacia abajo.

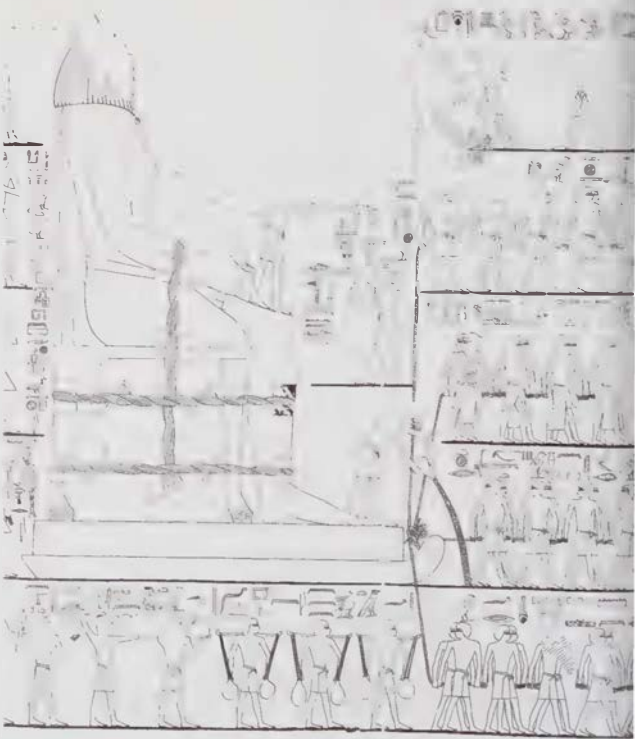
Aún no se sabe cómo se realizaba el arrastre. Quizá el problema más desafiante sea el modo como se pudieron organizar las cuerdas y los hombres. Por ejemplo, en Ollantaytambo un bloque de 140 toneladas habría requerido de 2.400 hombres para moverlo, pese a que la rampa por la que se movía tenía solo 8 m de anchura. Solo la experimentación nos indicará el método empleado más factible.

Los egipcios se enfrentaron a problemas similares y, a menudo, mayores en el transporte de los grandes bloques. En este caso obtenemos alguna información de una antigua representación que muestra el traslado de una estatua de alabastro de 7 m de altura del príncipe Djehutihotep que debe haber pesado 60 toneladas. La estatua está atada a un trineo de madera y 90 hombres tiran de las cuerdas. Probablemente esta cantidad era insuficiente y ha de atribuirse a una licencia artística; pero, al menos, este tipo de representaciones sirven para refutar las propuestas de que las grandes estatuas y bloques solo pudieron ser trasladados con la ayuda de astronautas extraterrestres. Los cálculos de ingenieros y los experimentos reales son, probablemente, el mejor medio por el que podemos esperar la resolución científica del enigma relativo al modo en que se transportaban y erigían los grandes bloques pétreos (cuadro, p. 328) como el Grand Menhir Brisé, de 300 toneladas, en Bretaña, o los trilitones de Stonehenge, en Inglaterra. En 1955, uno de estos experimentos se ocupó de las grandes columnas o estelas olmecas de basalto de La Venta, México, del I milenio a.C. Los ensayos demostraron que una columna de dos toneladas era la carga máxima que podía ser levantada por 35 hombres, utilizando cuerdas y perchas sobre sus hombros. Dado que la estela más grande de La Venta pesa 50 toneladas, debió haber precisado de unos 500 hombres, a 100 kg por hombre. Pero como las 500 personas no pudieron haberse aproximado a la piedra lo suficiente para izarla, se dedujo que la estela habría sido arrastrada.

¿Cómo se trabajaba y se ensamblaba?

La arqueología y la experimentación se combinan para proporcionar una buena perspectiva de las técnicas constructivas. Por ejemplo, las obras de sillería incas siempre

8.18 Escena de una tumba en el-Bersheh, Egipto, que representa el traslado de la gran estatua de Djehutihotep.



8.19 Transporte de piedras: voluntarios arrastran un bloque de piedra de tres toneladas sobre un trineo de madera para recrear el supuesto viaje de las piedras desde Gales a Stonehenge. Tras unos 27 km recorridos (la distancia total es de 390 km), al principio de la parte marítima del mismo, el bloque de piedra se hundió en la costa de Gales y se abortó el proyecto.

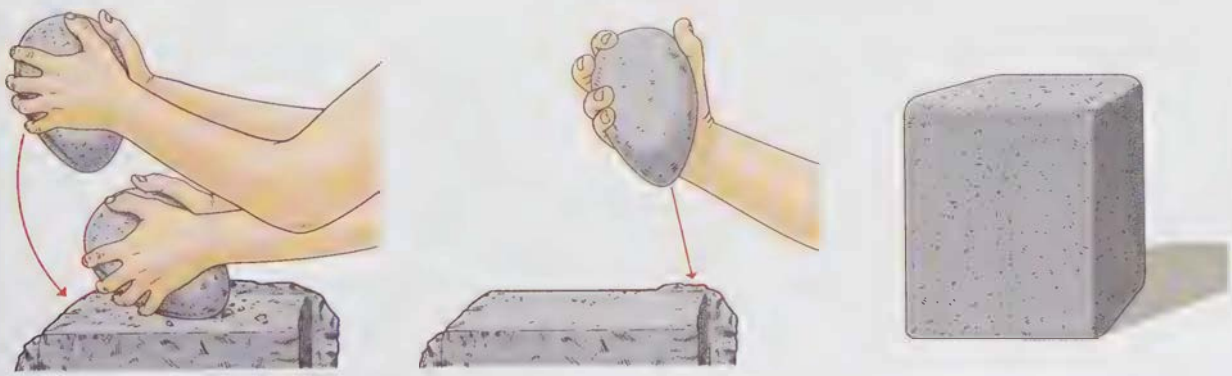
8.20 La famosa Piedra de los doce ángulos de Cuzco, que forma parte de un muro construido a base de bloques ensamblados con toda precisión por los incas.

han sido consideradas un prodigio y la precisión con la que se ensamblaban bloques de forma irregular parecía casi fantástica. Los trabajos de Jean-Pierre Protzen han dado a conocer muchas de las técnicas implicadas. Sus experimentos determinaron el modo más efectivo de «hacer rebotar» los martillos de piedra en los bloques para labrarlos (fig. 8.21) y descubrió que podía darse forma a una superficie en 20 minutos. Las juntas de ensamblaje de cada hilada de piedras se tallaba en la cara superior de cada una de ellas una vez colocadas; luego se disponía el nuevo bloque sobre el inferior, se perfilaba el borde y se le daba forma con un percutor.

Protzen descubrió que se podía obtener un buen ajuste en 90 minutos, especialmente cuando la práctica había dado habilidad para encajar superficies. Sus experimentos están respaldados por textos del siglo XVI que mencionan que era necesario intentar varios ajustes antes de que las piedras se ensamblaran correctamente. Los bloques incas también conservan huellas del proceso –sus superficies presentan huellas de la acción de los percutores, mientras que las señales más pequeñas de los bordes indican el uso de martillos de menor tamaño–. Además, muchos de los bloques todavía tienen pequeñas protuberancias que eran utilizadas sin duda para manejarlos. También se pueden apreciar salientes similares en ciertos edificios griegos, como en el templo inacabado de Segesta, Sicilia.

Hasta época reciente se sabía poco del modo en que conseguían los arquitectos griegos una ejecución y diseño tan exactos, pero el arqueólogo alemán Lothar Haselberger ha descubierto «anteproyectos» en forma de dibujos

8.21 Diagramas que ilustran los experimentos de Jean-Pierre Protzen para descubrir cómo pudieron haber desbastado los bloques los canteros incas. En un principio (izquierda), Protzen golpeó una cara de la roca con un percutor de 4 kg que inclinaba en el último instante para asestar un golpe oblicuo. Luego (centro) utilizó un percutor más pequeño, de 560 g, para preparar los bordes de la siguiente cara. Tras haber repetido el proceso en cada uno de los lados, consiguió un bloque acabado (derecha) con esquinas convexas, similares a las de los sillares incas.



¿Cómo se alzaban los grandes bloques de piedra?

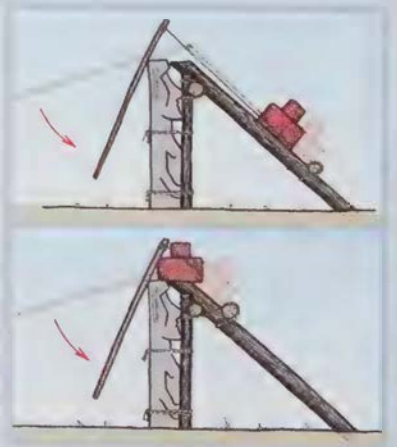
Durante siglos nos hemos preguntado cómo los humanos pudieron alzar piedras tan pesadas como las que rematan algunos monumentos prehistóricos: el caso más famoso es el de Stonehenge, donde la construcción de «trilitones» exigía la colocación precisa de los dinteles sobre la cara superior de las dos piezas verticales, pero también tenemos el ejemplo de la isla de Pascua, donde muchas de las estatuas lucían un *pukao* o remate sobre la cabeza, cuyo peso era de unas 8 toneladas.

Se pensaba que estas operaciones requerirían de la construcción de enormes rampas de tierra o de andamiajes de maderos –métodos propuestos ya, en el caso de los remates de la isla de Pascua, por el capitán Cook, a finales del siglo XVIII–. Otros han propuesto que los remates serían asegurados a las piezas verticales, siendo alzadas conjuntamente. Sin embargo, esto no solo resulta muy difícil, sino arqueológicamente improbable –los remates de la isla de Pascua son un añadido posterior a las estatuas–. Los ejemplos restaurados y restituidos sobre las estatuas han tenido que ser alzados con una grúa.

El ingeniero checo Pavel Pavel demostró que la cuestión resulta bastante sencilla, y que apenas exige el trabajo de un puñado de personas, sogas y unas cuantas piezas de madera. Comenzó trabajando sobre un modelo de Stonehenge en arcilla, y una vez que comprobó el aparente funcionamiento del sistema, construyó una réplica a tamaño real de dos piedras verticales y un dintel. Se apoyaron dos raíles de roble sobre la parte superior de las piezas verticales, mientras otros dos eran instalados como palancas sobre el otro lado. El dintel –unido a las palancas por medio de cuerdas– fue alzado gradualmente sobre los raíles, que habían sido lubricados con grasa. Toda la operación, ejecutada por un grupo de 10 personas, apenas llevó 3 días.

Desde entonces, Pavel también ha llevado a cabo un experimento similar con una réplica de estatua de la isla de Pascua y su *pukao*, volviendo a demostrar que el sistema funciona perfectamente. No puede demostrarse que los seres humanos prehistóricos emplearan este procedimiento, pero las probabilidades de que el sistema utilizado fuese similar resultan muy elevadas. El experimento también muestra que los seres humanos modernos, acostumbrados al uso de maquinaria, tienden a sobrestimar las dificultades asociadas a la construcción de monumentos de piedra, y subestiman lo que puede llegar a conseguirse con el trabajo de unas pocas personas, una tecnología simple y un poco de ingenio.

8.22-23 Reconstrucción (arriba y abajo) de un posible método para el alzado de las piedras que formaban los dinteles de los trilitones de Stonehenge.



8.24 Dos etapas del método posiblemente empleado para alzar el remate de las estatuas de la isla de Pascua. Los experimentos prueban que el método funciona perfectamente.

detallados en los muros del (inacabado) templo de Apolo en Dídima, Turquía, del siglo IV a.C. Se habían grabado en el mármol líneas de hasta 20 m de longitud, círculos, polígonos y ángulos, con una fina gubia de metal. Algunos dibujos eran a tamaño natural, otros a escala; se pueden reconocer las distintas partes del edificio y, dado que los muros que contienen los dibujos lógicamente se habrían construido antes que las paredes que estos representan, se puede determinar la secuencia de construcción.

Con posterioridad se han encontrado otros templos griegos con planos similares, pero los dibujos de Dídima son los más detallados y sobrevivieron debido a que los muros no llegaron a sufrir el acostumbrado pulido final. Más recientemente, se ha hallado un boceto a escala natural de la fachada del Panteón de Roma grabado sobre un pavimento situado frente al Mausoleo de Augusto. En el cap. 10 estudiaremos la importancia de los planos en el desarrollo de las habilidades intelectuales humanas.

Otros materiales inalterados

Huesos, astas y conchas

Los métodos de estudio empleados en la piedra han sido también aplicados a otros materiales inalterados como huesos, astas y conchas. Dado que, por lo general, no es difícil determinar cómo se obtenían estas materias primas, la atención del arqueólogo se centra en el método de manufactura y su función. En primer lugar, sin embargo, hay que cerciorarse de que tales útiles son obra humana.

No siempre es fácil diferenciar los artefactos hechos deliberadamente de la materia orgánica procedente de accidentes naturales. Todavía continúa el debate sobre la posible existencia de útiles modelados en hueso antes del Paleolítico Superior. El sentido común lleva a pensar que se habrían utilizado huesos sin trabajar como herramientas al mismo tiempo que la piedra. Después de todo, aun en fechas recientes (véase cuadro, pp. 290-291), parece que se han empleado huesos enteros sin trabajar como utensilios durante la desmembración de los cadáveres. Incluso los primeros homínidos, en yacimientos africanos como Swartkrans, parecen haber empleado fragmentos retocados de hueso para extraer termitas, por lo que indican las pautas de desgaste por el uso.

De modo similar, algunos objetos frágiles como las conchas pueden tener perforaciones que no sean necesariamente artificiales. Peter Francis llevó a cabo experimentos para definir criterios de la actividad humana. Utilizando conchas arrastradas a la playa en la India occidental, se perforaron de varios modos con útiles líticos: rayándolas, serrándolas, raspándolas, aplicándoles presión y golpeándolas. Los orificios fueron examinados con el microscopio y se descubrió que las tres primeras técnicas dejaban señales reconocibles, mientras que el uso de presión y el golpeo dejaban agujeros irregulares difíciles de identificar como artificiales –en cuyo caso, habría que basarse en el contexto del hallazgo y en el lugar de la perforación para decidir si el hombre era el autor–. Francesco d'Errico dirigió un experimento que le permitió establecer varios criterios microscópicos para diferenciar las perforaciones provocadas en las conchas por agentes naturales y las producidas por los seres humanos; las pautas para reconocer los efectos del uso, el transporte y la suspensión prolongadas en objetos de hueso, asta y marfil han sido establecidas por el mismo procedimiento.

Descifrando las técnicas de manufactura. En muy raras ocasiones es evidente para la arqueología el método de manufactura. P. ej., en el yacimiento sudafricano de Kasteelberg, fechado en torno al 950 d.C., se ha descubierto un área de trabajo en la que se puede apreciar cada uno de los pasos del proceso de elaboración de útiles de hueso. Los ocupantes de este yacimiento ganadero trabajaban en un lugar abrigado y utilizaban sobre todo los metápodos (huesos del pie) del eland y el alcélafo. Se retiraban los extremos de los huesos con un percutor lítico y un punzón. Luego se efectuaba una incisión a lo largo de la diáfisis y se raía y se pulía hasta que esta quedaba dividida. A las astillas resultantes se les daba forma con piedras (se encontraron muchos ejemplares rotos desechados) y, finalmente, se afilaban y pulían hasta convertirlas en puntas, muy similares a los ejemplos etnográficos conocidos de los san (bosquimanos) del desierto del Kalahari.

Los análisis de huellas de uso, utilizando el SEM, en combinación con la arqueología experimental, son otro medio fructífero para determinar los métodos de fabricación de las herramientas de hueso. Pierre-François Puech y sus colegas han superado el problema de no poder colocar los útiles originales en el SEM elaborando réplicas de las superficies trabajadas: se vierte un compuesto de nitrocelulosa sobre el hueso y luego se retira y se coloca en marcos de diapositivas. De este modo, descubrieron que los trazos realizados experimentalmente sobre huesos con diversas herramientas líticas dejaban señales características que coincidían con las de los artefactos óseos prehistóricos. Cada manufactura daba lugar a un patrón diferente de estrías. Los distintos métodos de pulimentado del hueso también dejaban huellas reconocibles. Así está comenzando a ser posible reconstruir la historia de la fabricación de los artefactos óseos prehistóricos.

La deducción de la función. La arqueología experimental y el estudio de las huellas de uso son muy efectivos a la hora de ayudarnos a deducir tanto la función como las técnicas de manufactura de los artefactos sobre materiales orgánicos.

Muy discutida es la función de los bastones de asta perforados del Paleolítico Superior europeo. La hipótesis ortodoxa, basada en la analogía etnográfica, es que servían

para enderezar azagayas; pero existen al menos otras 40 hipótesis, desde que eran estacas de tiendas a piezas de arnés.

Con el fin de obtener alguna evidencia objetiva, el arqueólogo francés André Glory (1906-1966) examinó los patrones de desgaste en, y en torno a, las perforaciones del bastón. Concluyó que el desgaste se debía al frotamiento de algún tipo de correa o cuerda. Este resultado acorta la lista de las posibles funciones. El propio Glory lo utilizó para reforzar su hipótesis de que los bastones habían sido empleados como mangos de hondas.

Por otra parte, los análisis del arqueólogo norteamericano Douglas Campana sobre las huellas de uso en la perforación de un omóplato de ciervo de Mugharet el-Wad, Israel, fechado en torno al IX milenio a.C., llevan a pensar que en este caso se había utilizado un objeto perforado similar, si bien más tardío, para enderezar azagayas de madera. El trabajo experimental apoya esta conclusión.

Cabe recurrir asimismo a experimentos para resolver todo género de cuestiones sobre la función y la efectividad. Por ejemplo, se han hecho copias de arpones de hueso o asta del Paleolítico Superior y se han lanzado contra cadáveres de animales y otros objetos. De este modo, Michael Welman Thompson pudo demostrar que los pequeños arpones, con una perforación central, de la llamada cultura aziliense del sudoeste de Europa, a finales de la Era Glacial, eran probablemente puntas de proyectil que giraban y se incrustaban firmemente en su presa. Del mismo modo, se han realizado réplicas de los proyectiles de cuerno empleados en el Magdaleniense Inferior en el norte de España; tras ser probados experimentalmente sobre el cuerpo de cabras muertas, mostraron ser extremadamente eficaces y durables, más aún que las puntas de piedra.

8.25 Bastón de asta del yacimiento del Paleolítico Superior de La Madeleine, Francia. La etnografía sugiere que estos objetos eran enderezadores de azagayas, pero existen otras muchas teorías.

Madera

La madera es uno de los materiales orgánicos más importantes y debió ser utilizada para fabricar útiles al mismo tiempo que la piedra y el hueso. Además, muchas herramientas líticas de la prehistoria fueron utilizadas para obtener y trabajar la madera. Si esta sobrevive en buenas condiciones, puede conservar huellas de cómo fue trabajada. Al igual que en otros materiales, hay que diferenciar las auténticas marcas de herramientas de aquellas producidas por otras causas. John y Bryony Coles han demostrado lo importante que es distinguir las huellas de utensilios de las facetas paralelas dejadas por los dientes de castor. Una combinación de experimentación y observación directa de los hábitos del castor nos ha ayudado a detectar las diferencias. Hoy se sabe que un fragmento de madera del yacimiento mesolítico de Star Carr, en el norte de Inglaterra (cuadro, pp. 286-287), que se creía que había sido labrado con hojas de piedra, había sido cortado por los dientes de un castor.

Bajo circunstancias especiales, puede sobrevivir una gran variedad de utensilios de madera (cap. 2). En el árido entorno del antiguo Egipto lo han hecho numerosas herramientas agrícolas de madera, muebles, armas, juguetes y útiles de carpintería como mazos y formones. Las pinturas egipcias, como las de la tumba tebana del noble Rekhmire (XVIII dinastía), a veces también representan a carpinteros con taladros y sierras. Pero ha sido la madera empapada la que ha proporcionado la información más valiosa respecto a las técnicas del trabajo de la madera (cuadro, pp. 332-333).

No son raros los objetos de madera de mayor tamaño, como los ataúdes de troncos de la Edad del Bronce en la Europa septentrional, las cámaras mortuorias, puentes, troncos de muelles, restos de viviendas y especialmente una gran diversidad de vehículos con ruedas: carros, carretas, carruajes y carros de guerra. Ha sobrevivido una sorprendente cantidad de vehículos (p. ej., carretas de bueyes enteras en el Cáucaso) o de fragmentos reconocibles (especialmente ruedas), así como información en las maquetas, el arte y la literatura. En la América precolombina, la única evidencia son los modelos en miniatura: los vehículos de ruedas como tales no fueron introducidos hasta la conquista española, junto con las bestias de carga necesarias para arrastrarlos. En el Viejo Mundo, la mayoría de los hallazgos son vehículos enterrados en tumbas. Los vehículos de ruedas surgieron por primera vez en el IV milenio a.C. en el área entre el Rin y el Tigris; las ruedas primitivas eran discos macizos, de una sola pieza (cortada de un tablón, no una sección transversal de un tronco) o compuestas. Las ruedas de radios fueron creadas en el segundo milenio para vehículos más ligeros y rápidos como los carros de guerra (cuadro, pp. 64-65).

El transporte rodado tuvo sin duda un gran impacto social y económico, pero su expansión geográfica fue muy

8.26 Evidencia para el uso de la rueda en el Nuevo Mundo: maqueta procedente de Veracruz. El concepto de la rueda era conocido en la América precolombina, pero vehículos rodados, y animales que tiraran de ellos, solo comenzaron a emplearse con la llegada de los españoles.

8.27 Evidencia para el uso de la rueda en el Viejo Mundo: relieve asirio del siglo IX a.C. En Eurasia, las ruedas macizas dieron paso a las ruedas radiadas como los que se usaban en los carros de guerra.

limitada si la comparamos con la omnipresente tecnología maderera aplicada a la navegación.

Investigación de la construcción naval. Hasta el siglo XIX, todos los botes y barcos estaban hechos, principalmente, de madera y tal vez en ningún otro campo de la tecnología preindustrial lograron los artesanos tanta maestría como en la construcción de todo tipo de naves. El estudio de la historia de esta tecnología es una tarea especializada y está fuera del ámbito de este libro. Pero sería erróneo pensar que el arqueólogo apenas puede contribuir a lo que ya se sabe por los documentos históricos: hay, de hecho, grandes lagunas que la arqueología está ayudando a llenar.

La evidencia arqueológica más rica procede principalmente de los restos de barcos descubiertos por la arqueología subacuática (véase p. 114). A finales de los sesenta, la excavación de un barco griego del siglo IV a.C. cerca de Kirenia, Chipre, demostró que las naves de esa época eran construidas con tablones unidos por juntas ensambladas. La reciente excavación de George Bass y su equipo en un pecio de Uluburun, junto a la costa sur de Turquía (cuadro, pp. 374-375), ha puesto al descubierto una nave 1.000 años más antigua en la que se empleó la misma técnica.

A comienzos de este capítulo insistimos en lo importante que es para los arqueólogos la obtención del asesoramiento de artesanos que practiquen la tecnología en cuestión. Esto resulta especialmente cierto para la comprensión de la construcción naval. J. Richard Steffy (1924-2007), del Institute of Nautical Archaeology de Texas, aplicó sus profundos conocimientos al respecto a naves en

El trabajo de la madera en los Somerset Levels

Los pantanos del sur de Inglaterra conocidos como Somerset Levels conservan amplia variedad de restos orgánicos, incluyendo antiguos caminos de madera. John y Bryony Coles han podido realizar un notable análisis de las técnicas de trabajo de la madera utilizadas en la construcción de caminos.

Los extremos tallados de las estacas y troncos de los caminos presentan a veces facetas o marcas de cortes dejadas por las hachas empleadas para darles forma. Los experimentos han demostrado que las hachas de piedra raen la madera y dejan marcas cóncavas, mientras las de bronce no producen magulladuras pero dejan unas señales escalonadas en los cortes. También se pueden identificar imperfecciones en las hachas –por ejemplo, mellas en sus filos–. Estos defectos han dejado su firma en cada golpe del hacha, permitiendo a los arqueólogos identificar el uso de un hacha determinada.

Con este método, John y Bryony Coles han sido capaces de demostrar que se utilizaron al menos 10 hachas en la construcción de un camino de la Edad del Bronce en los Somerset Levels. Además, han deducido la forma del trabajo a partir de estos indicios. Uno de los trozos de madera tiene tres facetas –la serie de aristas de la superior se dispone al revés que las otras dos–. Por tanto, la madera fue sostenida primero verticalmente y el hacha bajó «del revés»; luego fue girada

8.28 (Izquierda) Los extremos talados de las piezas revelan las facetas cóncavas producidas por un hacha de piedra del Neolítico y las marcas angulosas y escalonadas de un hacha de bronce.

8.29 (Arriba) Camino de la Edad del Bronce de hace más de 3.500 años, denominado Eclipse Track. Se componía de más de 1.000 enlistonados, trechos de vía cuyas varas entrelazadas solo pudieron haber sido producidas por un bosque explotado en el que se podasen los tocones de los árboles para estimular el nacimiento de brotes jóvenes y rectos.

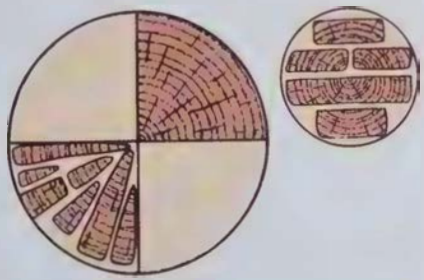
8.30 (Arriba) Tala experimental de un fresno, por John Coles (derecha) y un colega, utilizando hachas neolíticas y de la Edad del Bronce.

8.31 (Debajo) El análisis de la «Sweet Track», de unos 6.000 años de antigüedad, demostró que los carpinteros neolíticos habían dividido radialmente los robles grandes en tablones, mientras que los árboles más jóvenes –demasiado pequeños para ser cortados radialmente– habían sido seccionados de forma tangencial.

más oblicuamente respecto al suelo y se dio un golpe directo.

El enorme conjunto de maderas conservadas en áreas pantanosas como los Somerset Levels y Flag Fen, en el este de Inglaterra, permiten que adquiramos nuevas perspectivas de las técnicas prehistóricas para partir, cortar, ensamblar y perforar madera. Es evidente que la carpintería cambió poco incluso después de la aparición de las herramientas metálicas. Parece que la madera siempre era hendida por medio de cincel y mazo como en la época medieval.

El proyecto de los Somerset Levels ha demostrado que los bosques eran explotados cuidadosamente hace al menos 5.000 años. Las finas varas de madera que entrelazadas formaban paneles que se colocaban horizontalmente sobre el barro solo pueden proceder del recorte o poda sistemáticos de los tocones de los árboles para producir cosechas regulares de varillas.



todo el mundo. A su juicio, el mejor modo de saber cómo se construyó y cómo funcionaba un barco es recomponer el maderaje excavado en la forma original más probable de la nave, lo que se consigue mediante el análisis de la excavación y pacientes ensayos recurriendo a copias exactas a escala 1:10 de las planchas recuperadas (cuadro, pp. 112-113). Este fue el procedimiento adoptado por otro artesano, el egipcio Hag Ahmed Youssef (1912-1999), en sus 14 años de reconstrucción del barco desmontado del faraón Khufu (Keops) encontrado en Giza con 4.500 años de antigüedad.

El siguiente paso en cualquier estudio de las técnicas constructivas y la maniobrabilidad de un barco consiste en construir una réplica a tamaño natural o a escala, preferiblemente una que pueda ser probada en el agua. Es más probable que una réplica basada en restos excavados, como la del *knarr* o barco de carga vikingo que dio la vuelta al mundo en 1984-1986, proporcione unos resultados científicamente más exactos que las construidas con base únicamente en representaciones artísticas. Pero la construcción de réplicas basadas en representaciones también puede ser muy valiosa. Hasta que algunos investigadores entusiastas de Gran Bretaña, dirigidos por John Coates (1922-2010) y John Morrison (1913-2000), construyeron y probaron una reproducción de una trirreme o barco de guerra griego en 1987, no se sabía nada de las características prácticas de este navío de la Antigüedad clásica.

Otra posible contribución de la arqueología es demostrar la presencia de barcos aun donde no haya restos o

8.32 Los barcos construidos (no tallados) más antiguos del mundo fueron descubiertos en 1991 en Abidos, Egipto; con una antigüedad superior a los 5.000 años, cada uno de estos 14 barcos fue sepultado entero, dentro de unas estructuras construidas con ladrillos de adobe.

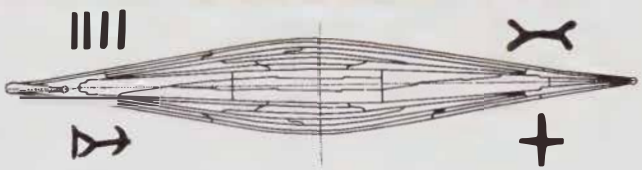
representaciones artísticas de naves. El hecho de que el hombre llegara a Australia hace unos 50.000 años –cuando estaba separada de la tierra firme, aunque no a tan gran distancia como hoy– lleva a pensar que poseía embarcaciones capaces de recorrer 80 km o más. La presencia de obsidiana de las islas del Egeo en la Grecia continental hace 10.000 años demostró que no había problemas para navegar de un lado a otro del Mediterráneo oriental.

Fibras vegetales y animales

La fabricación de recipientes, tejidos y cuerdas de piel, corteza y fibras textiles se remonta probablemente a los periodos arqueológicos más antiguos, pero estos frágiles materiales sobreviven raras veces, salvo en condiciones de gran aridez o humedad (cap. 2).

En regiones secas –Egipto, zonas del Nuevo Mundo–, nos ha llegado cierta cantidad de estos artículos perecederos, y el estudio de la cestería y el cordaje revela unos diseños y técnicas complejos y sofisticados que demuestran un completo dominio de estos materiales orgánicos.

Las condiciones de anegamiento también pueden proporcionar una gran cantidad de estas frágiles evidencias.



8.33-34 (Izq.) En 1954 se hallaron las piezas desmontadas de un navío de cedro (de 4.500 años de antigüedad) sepultadas en un foso cerca de la Gran Pirámide de Giza. Clave para su reconstrucción fueron los cuatro signos clasificatorios marcados en la mayoría de las tablas y que indicaban a cuál de las cuatro partes del barco pertenecían. Tras 14 años de trabajo, se reensamblaron finalmente las 1.244 piezas del barco.

8.35 (Debajo) El *Olympias,* una trirreme griega del siglo v a.C. reconstruida en 1987; 170 voluntarios, en tres hileras de bancas, reman al unísono.

Los talleres conservados en buenas condiciones, como los del York vikingo, nos han enseñado mucho sobre diversos oficios de la Inglaterra del siglo x d.C. (cap. 13). Todos los tintes, incluida la raíz de rubia, la isatide y la genista, estaban representados por macrofósiles. Esta interpretación se vio confirmada por los análisis químicos desarrollados sobre muestras de tejidos vikingos encontrados en las excavaciones. La cromatografía (caps. 6 y 7) permitió identificar varios tintes en los tejidos, entre los que, de nuevo, se encontraban la rubia y la isatide. Los tintes originales pueden ser identificadas por su «espectro de absorción», las longitudes de onda de luz que absorben: se sabe ahora que los romanos de Gran Bretaña lucían frecuentemente el color púrpura, mientras que a los vikingos de York les gustaba el rojo. Los tejidos de origen animal estaban fabricados con lana o seda, mientras que aquellos de origen vegetal que pudieron ser identificadas estaban fabricados con lino. Las evidencias arqueológicas del proceso de lavado de la lana se acompañaron del descubrimiento de especímenes adultos y larvas de mosca de la oveja, un parásito no volador, y de piojo de la oveja.

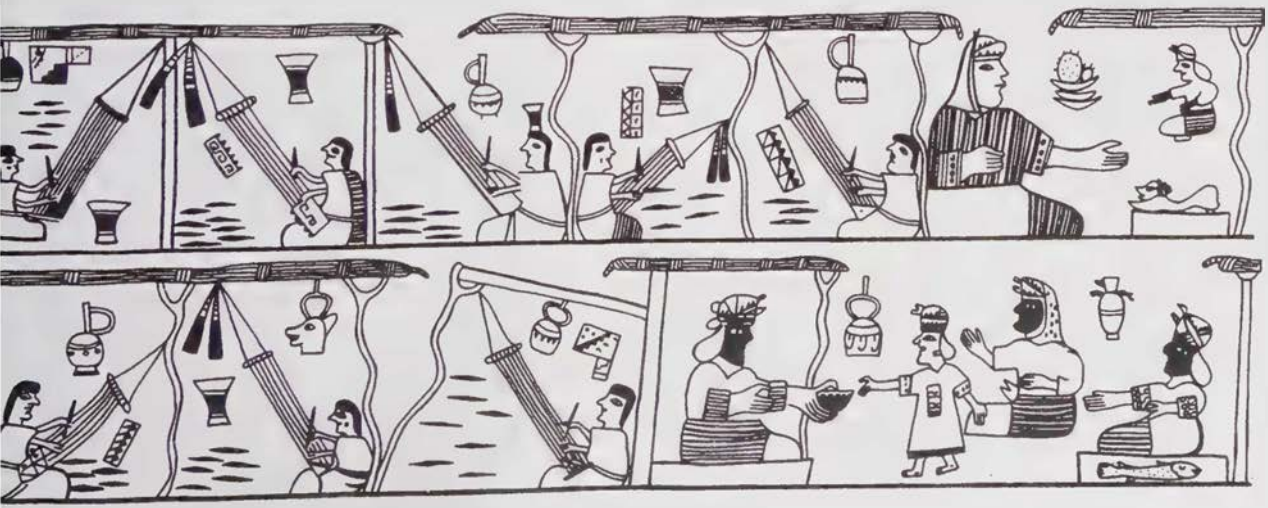
Análisis de los tejidos. Por lo que respecta a los tejidos, la cuestión más importante es cómo se fabricaban y con qué. En el Nuevo Mundo se dispone de cierta cantidad de información sobre los métodos de tejeduría precolombinos con base en la observación etnográfica, así como en relatos e ilustraciones de época colonial, representaciones en la cerámica mochica y hallazgos de telares y objetos antiguos (husos y lanzaderas de madera, hueso o caña) conservados en el desierto de Perú. Parece ser que había tres tipos principales de telar: dos eran fijos (uno horizontal y otro vertical) y se utilizaban para realizar piezas grandes de lienzo, mientras que se empleaba una pequeña versión portátil para artículos como prendas o bolsas.

Sin embargo, la evidencia más valiosa del Nuevo Mundo procede de los propios tejidos peruanos que han sobrevivido en un excelente estado de conservación gracias a la aridez. Las culturas andinas dominaban casi todos los métodos de fabricación o decoración de textiles conocidos y muchas veces sus productos eran más finos que los actuales. En torno al 3000 a.C., habían creado tejidos de algodón que enseguida desbancaron a las técnicas anteriores que utilizaban fibras (como el junco y el carrizo) mucho menos flexibles y resistentes. Los peruanos también utilizaron fibras animales de sus camélidos domésticos, sobre todo la vicuña y la alpaca. Poseían una gran diversidad de tintes: los enormes tejidos de la cultura nazca, fechados en el I milenio a.C., tenían hasta 190 tonalidades de color diferentes.

A menudo se puede deducir la técnica exacta de tejeduría mediante una cuidadosa observación por parte de especialistas. Sylvia Broadbent (1932-2015) ha estudiado algunos paños de algodón pintados de la cultura prehispánica chibcha de Colombia y ha podido averiguar que todos ellos se tejían «con algodón torzal de un solo cabo, en un tejido liso básico con una trama simple sobre una urdimbre de dos hebras». El recuento del número de urdimbres va de 6 a 12 hebras (de lado a lado) y de 11 a 14 tramas (de arriba a abajo) por cada centímetro. En el borde de la trama, los hilos de esta se doblan en grupos en vez de individualmente, un hecho que implica la utilización de una técnica de tejeduría que emplea varias lanzaderas. El borde del tejido eran asegurado con una vuelta de cadeneta.

También hay que agradecer a la aridez que poseamos tantos tejidos conservados del antiguo Egipto. Aquí, como

8.36 Algunos de los más finos diseños de tejidos que se han hecho proceden de Perú. Esta escena del borde de un vaso mochica representa una factoría de tejidos peruana. Aparecen 8 mujeres tejiendo con sus telares portátiles, supervisadas por el funcionario de la parte superior derecha. Se desconoce el significado de la escena de la parte inferior derecha.



en Perú, podemos aprender mucho de los utensilios supervivientes y de maquetas como la que se encontró en la tumba de Meketre en Tebas (*ca.* 2000 a.C.), que representa un taller de tejidos con un telar horizontal o de suelo, así como husos y otras herramientas. La excavación de Flinders Petrie en Kahun, un pueblo de trabajadores que construían una pirámide y fechado en torno al 1890 a.C., sacó a la luz desechos de tejidos en el suelo de algunas casas: fragmentos de urdimbres sin hilar, hiladas y tejidas, teñidas de rojo y azul (véase p. 34). El análisis con el SEM probó que eran de lana de oveja, mientras que el estudio de los tintes mostró que se había utilizado rubia para el rojo y que el azul procedía probablemente de la planta *Indigofera articulata*.

Pero no solo poseemos evidencias de textiles en Perú y Egipto. Los tejidos también pueden sobrevivir en condiciones anegadas, como vimos en el York vikingo, e incluso cuando la conservación no es tan buena una cuidadosa excavación puede proporcionar restos de tejidos, como en la tumba de un jefe celta de Hochdorf, en Alemania occidental, fechada en el siglo VI a.C. En este caso, el análisis de los restos con el SEM demostró que el lecho mortuorio del jefe había estado cubierto con tejidos de urdimbres hiladas y retorcidas de cáñamo y lino. También había cubriciones de lana de oveja, crin de caballo y pelo de tejón, así como pieles de tejón y comadreja. Se puede identificar con el SEM el pelo de las distintas especies si, como en este caso, el patrón diagnóstico de la cutícula se conserva.

La muestra de tejido más antigua conocida es un fragmento de tela blanca enganchado al mango de una herramienta de asta en Çayönü, Turquía, fechada en el 7.000 a.C. y que probablemente esté fabricada con lino. En Pavlov, República Checa, se han encontrado evidencias mucho más antiguas de la fabricación de tejidos, de entre 25.000 y 27.000 años de antigüedad, en forma de impresiones de tejido o de cestería flexible sobre arcilla cocida, mientras que las fibras teñidas de lino encontradas en la cueva de Dzudzuana, en Georgia, atestiguan el teñido de tejidos hace más de 30.000 años.

Análisis de microdesgaste en las fibras. El análisis de las huellas de uso se asocia sobre todo a los útiles de piedra y hueso, pero últimamente también ha sido aplicado con gran éxito a tejidos y fibras. La investigación del departamento de textiles de la Universidad de Mánchester (ahora llamado School of Materials), utilizando el SEM, ha demostrado que los diversos tipos de roturas, daños y desgastes dejan señales diagnósticas en las distintas clases de fibras. El desgarramiento o la fragmentación dan lugar a una apariencia muy distinta a la de un flexionamiento prolongado asociado a la fatiga y rotura de las fibras –este último produce un desgaste longitudinal que da como resultado

8.37 Fragmento de un manto de la cultura de Paracas, fechada en el s. I d.C. El diseño representa un gato de las pampas con dos cabezas, con largos bigotes y orejas apuntadas, portando varias cabezas humanas como trofeo.

unas fibras con «flecos»–. El corte de las fibras es fácil de identificar con el SEM y las marcas de cuchillo se distinguen con facilidad de las producidas por esquiladoras y tijeras.

En una interesante aplicación de esta técnica, los investigadores de Mánchester examinaron dos tejidos de algodón del fuerte romano de Vindolanda, parte del Muro de Adriano. Por lo que respecta al primero, el vendaje de la pierna de un soldado, tenían que determinar si había sido tirado porque había quedado inservible o si se había dañado por el prolongado enterramiento. El análisis mostró una gran cantidad de «flecos» que indicaban que el vendaje había sido muy usado, aunque también había evidencias de un daño postdeposicional (roturas transversales). El segundo objeto, una plantilla de un zapato infantil, parecía a simple vista estar en perfecto estado. Sin embargo, el SEM demostró que había un desgaste considerable de las fibras superficiales, lo que implicaba que esta plantilla sin estrenar había sido recortada de un tejido resistente (quizá una capa) que ya estaba bastante gastado.

Incluso cuando el textil no sobrevive, deja a veces una impronta a partir de la cual se puede reconocer el tipo de textil. Del mismo modo, el estudio de las improntas que los tejidos, cordajes y piezas de cestería dejan en la arcilla, el tipo de material más abundante en el registro arqueológico, puede llevar a conclusiones similares.

Materiales sintéticos

Cocción y pirotecnología

Es posible estudiar la tecnología, por lo que respecta a los materiales sintéticos, desde el punto de vista del dominio del fuego: la pirotecnología. Hasta fechas muy recientes, casi todos los materiales sintéticos dependían del control del calor y muchas veces el desarrollo de nuevas tecnologías se ha basado en el logro de temperaturas cada vez más elevadas bajo circunstancias controladas.

El primer paso en esta trayectoria fue el dominio del fuego (pruebas fehacientes en la cueva de Swartkrans, Sudáfrica, y en Koobi Fora, Kenia, en niveles de hace 1,5 millones de años [cap. 6]). Entonces resultó posible cocinar alimentos y conservar la carne, al igual que utilizar el calor en el trabajo del sílex y para endurecer utensilios de madera como las lanzas de tejo del yacimiento del Paleolítico Medio de Lehringen, Alemania.

Se elaboraron esporádicamente figurillas de arcilla cocida durante el Paleolítico Superior en yacimientos que iban desde los Pirineos y el norte de África hasta Siberia, aunque la concentración más notable aparece en la República Checa, en los yacimientos al aire libre de Dolní Věstonice (fig. 10.61), Pavlov y Předmostí, que se remontan a hace unos 26.000 años: consisten en pequeñas figuras bien modeladas de animales y seres humanos. Análisis recientes muestran que fueron modelados con arcillas loésicas de origen local, y horneados a unas temperaturas entre los 500 y los 800 °C. Las figurillas se concentraban en hornos especiales. Casi todas se encontraban en estado fragmentario, y la forma de las fracturas indica que estas se produjeron por choque térmico –se introdujeron en los hornos cuando aún estaban húmedas, en la zona más caliente y, por tanto, fueron hechas estallar deliberadamente–. Por ello, más que obras de arte cuidadosamente elaboradas, debieron haber formado parte de algún ritual.

Un avance significativo del Neolítico Inicial del Oriente Próximo, en torno al 8.000 a.C., fue la construcción de hornos especiales utilizados tanto para secar los granos de cereal (para facilitar el proceso de trilla) como para cocer el pan. Tenían una sola cámara en la que se quemaba el combustible. Cuando el horno estaba caliente se extraía aquel con un rastrillo y se introducía el grano o el pan crudo. Es la primera construcción deliberada de una estructura destinada a controlar la temperatura. Podemos formular la hipótesis de que por esta primera experiencia pirotecnológica se descubrió la posibilidad de hacer cerámica cociendo arcilla. En principio, la cerámica se elaboraba con una cocción a fuego abierto. Se lograrían unas condiciones «reductoras» (de falta de oxígeno) limitando la entrada de aire y añadiendo leña sin quemar.

Puede que estos sencillos procedimientos hubieran sido suficientes, en circunstancias favorables, para alcanzar la temperatura equivalente al punto de fusión del cobre, a 1.083 °C. Dado que este ya era trabajado por martillado en frío y luego por **templado** (véase *infra*) y que algunos minerales de cobre, como la azurita, se utilizaban como pigmento, cabría esperar que se descubriera la fundición y moldeado del cobre a partir de sus minerales. Los hornos de alfarero, en los que hay una entrada controlada de aire, pueden generar temperaturas de 1.000-1.200 °C, como se ha documentado en varios yacimientos primitivos de Oriente Próximo como Tepe Gawra y Susa, Irán, y se ha advertido el vínculo entre la producción de cerámica y el inicio de la metalurgia del cobre. La tecnología del bronce surgió más tarde con la primera **aleación** de estaño y cobre.

El hierro puede extraerse por fundición de sus minerales a 800 °C, pero trabajarlo en caliente requiere una temperatura entre 1.000 y 1.100 °C. En Europa y Asia, la tecnología del hierro surgió más tarde que la del cobre y bronce, por los problemas de control de las temperaturas y la necesidad de un mayor dominio de las condiciones reductoras. Sin embargo, en el sur y centro de África, la tecnología del bronce no precede a la del hierro. En el Nuevo Mundo no fue trabajado en época precolombina. Para moldear hierro hay que alcanzar el punto de fusión (1.540 °C), lo que no se logró hasta *ca.* 750 a.C., en China.

Hay una secuencia lógica en la adopción de nuevos materiales determinada en gran medida por la temperatura alcanzable. En general, la producción de vidrio y **fayenza** –un tipo de «precristal», véase *infra*– aparece en

8.38 Pirotecnología: en un principio, la cerámica se elaboraba en un fuego abierto. La aparición del horno de alfarero permitió alcanzar temperaturas más elevadas, que también estimularon el desarrollo de la metalurgia (véase *supra*). **(Izq.)** Horno abovedado de Mesopotamia de principios del IV milenio a.C., construido en buena parte de arcilla, con una pared exterior de piedra o ladrillos de barro. **(Centro)** Horno egipcio del 3000 a.C., reconstruido a partir de pinturas de tumbas. Puede que el alfarero se situase en una pequeña plataforma para cargar el horno. **(Dcha.)** Horno griego de *ca.* 500 a.C., reconstruido a partir de escenas de placas corintias. La ampliada salida del fuego mejoraría la combustión.

una época muy posterior a la cerámica, pues son necesarias unas temperaturas mayores y un mejor control que surgen con la elaboración del bronce.

El estudio de la tecnología utilizada para producir materiales sintéticos como estos requiere un conocimiento de la materia y la técnica empleadas. Los oficios tradicionales, como los que se observan, p. ej., en los bazares del Medio Oriente, pueden proporcionar indicaciones valiosas sobre el modo en que se pudieron haber fabricado los artefactos y sobre los procedimientos realizados.

Cerámica

Ya hemos visto que en los periodos más antiguos de la prehistoria se utilizaban, probablemente, recipientes hechos de materiales orgánicos y ligeros. Esto no quiere decir que el hombre del Paleolítico no supiese fabricar cerámica: cualquier fuego encendido en el suelo de una cueva habría endurecido la arcilla circundante y ya hemos visto que a veces se elaboraban figurillas de terracota. La inexistencia de vasijas de cerámica antes del Neolítico es consecuencia, sobre todo, del modo de vida itinerante de los cazadores-recolectores, para los que habrían sido de poca utilidad. La aparición de la cerámica coincide, por lo general, con la adopción de un modo de vida más sedentario en el que vasijas y recipientes duraderos y fuertes son una necesidad.

La cerámica, casi indestructible, es tan omnipresente en las épocas más recientes como los útiles líticos en las primitivas; y del mismo modo que algunos yacimientos proporcionan miles de herramientas líticas, otros producen toneladas de cerámica. Durante mucho tiempo y especialmente antes de la aparición de los métodos de datación absoluta, los arqueólogos utilizaron la cerámica como indicador cronológico (cap. 4) y para elaborar tipologías basadas en el cambio en la forma y decoración de las vasijas. Estos aspectos todavía tienen gran importancia, p. ej. para estudiar yacimientos a partir de prospecciones superficiales (cap. 3). Últimamente, sin embargo, como en el caso de los útiles líticos, se ha prestado más atención a la identificación de la procedencia de la materia prima (cap. 9); a los residuos de las ollas como fuente de información sobre la dieta (cap. 7); y, sobre todo, a los métodos de fabricación y al uso que se dio a la cerámica.

En cuanto a la fabricación, las cuestiones principales serán: ¿cuáles son los componentes de la arcilla base?, ¿cómo se hacía la vasija?, y ¿a qué temperatura?

Desgrasantes cerámicos. Algunas veces, la simple observación bastará para identificar las inclusiones de la arcilla conocidas como «desgrasante» –el relleno incorporado para dar a esta una mayor consistencia y manejabilidad, y para neutralizar cualquier rotura o compresión durante la cocción–. Los materiales más comunes utilizados como desgrasante son conchas trituradas, cerámica rota, arena, hierba, paja o fragmentos de esponja. Los experimentos realizados por Gordon Bronitsky y Robert Hamer han determinado las propiedades de los distintos desgrasantes. Descubrieron que las conchas trituradas y quemadas hacen que la arcilla sea más resistente al choque y al impacto calorífico que la arena gruesa o las conchas sin quemar; el mejor después de este es la arena fina. Cuanto más menudo sea el desgrasante, más resistente será la vasija; y el registro arqueológico de ciertas zonas del Nuevo Mundo muestra, en efecto, una tendencia continua hacia el empleo de desgrasantes más minúsculos.

¿Cómo se hacían las vasijas? La elaboración de cacharros en un torno o plato giratorio solo apareció después del 3400 a.C., como muy pronto (en Mesopotamia). El método anterior, todavía usado en algunas zonas, consistía en cons-

truir la vasija a mano con una serie de rollos o trozos de arcilla. El examen visual de las superficies exteriores e interiores de un recipiente suele bastar para identificar el método de moldeo empleado. Las vasijas a torno suelen tener una delatadora espiral de pliegues y estrías de la que carecen los productos hechos a mano. Estas marcas son realizadas por los dedos a medida que el alfarero da forma a la vasija en el torno. En ocasiones pueden quedar impresiones en la cara exterior de las ollas, dejadas por las espátulas –a veces cubiertas de tela, que también deja su huella– utilizadas para dar a la pasta un acabado resistente y liso.

¿Cómo se cocían las vasijas? Se puede deducir la técnica de cocción a partir de ciertas características del producto acabado. Por ejemplo, si la superficie está vitrificada o vidriada (si tiene un aspecto similar al cristal), entonces la vasija fue cocida a más de 900 °C, probablemente en un horno cerrado. El grado de oxidación de una olla (el proceso por el cual se queman las sustancias orgánicas de la arcilla) también indica el método de cochura. Una oxidación completa produce un color uniforme en toda la pasta. Si el núcleo de una vasija es oscuro (gris o negro), la temperatura de cocción era demasiado baja para oxidar por completo la arcilla o bien la duración de la cochura fue insuficiente, factores todos ellos que pueden indicar el empleo de un horno abierto. La cocción abierta también puede dar lugar a unas decoloraciones llamadas «nubes de cocción». La cochura experimental de pastas diferentes a distintas temperaturas y en varios tipos de hornos proporciona una guía sobre los colores y efectos que se pueden esperar.

Los investigadores norteamericanos W. David Kingery (1926-2000) y Jay Frierman (1923-1999) lograron una aproximación bastante exacta a la temperatura de cocción de una cerámica grafitada del yacimiento calcolítico de Karanovo, Bulgaria. Su método consistía en el recalentamiento del ejemplar hasta que se produjesen cambios irreversibles en su microestructura, fijando de este modo la temperatura máxima a la que había sido sometido originariamente. Un examen con el SEM reveló un ligero cambio en la microestructura tras una cocción a 700 °C en una atmósfera de dióxido de carbono; se produjeron cambios importantes una hora más tarde a 800 °C y la arcilla se vitrificó a 900 °C. Así, concluyeron que la pieza había sido cocida originalmente a una temperatura inferior a los 800 °C y, más probable, en torno a los 700 °C. Estos resultados contribuyen a nuestra evaluación de la capacidad tecnológica de las distintas culturas, especialmente por lo que respecta al posible dominio de la metalurgia (*véase infra*).

La arqueología de los alfares ha contribuido mucho a nuestros conocimientos sobre los procedimientos de cochura. En Tailandia, p. ej., hubo una producción masiva de cerámica cocida a altas temperaturas o «de gres» desde el siglo XI al XVI d.C., que era exportada por el Sudeste

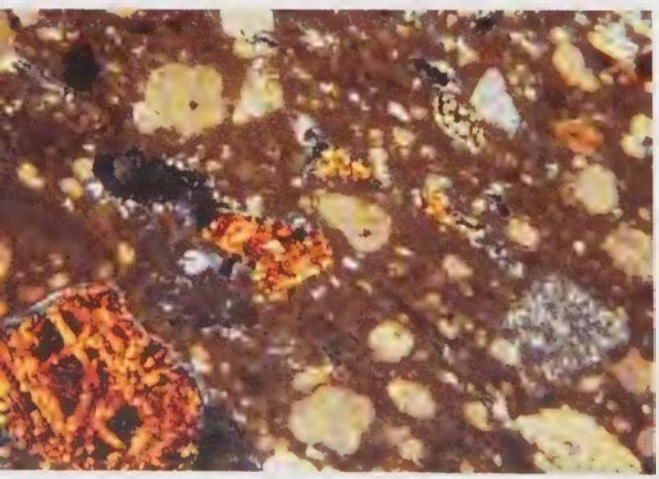
8.39 Evidencias de la elaboración de vasijas mediante un torno. Un alfarero egipcio da forma a una vasija sobre un torno lento en esta figura de calcita del 2400 a.C., aproximadamente.

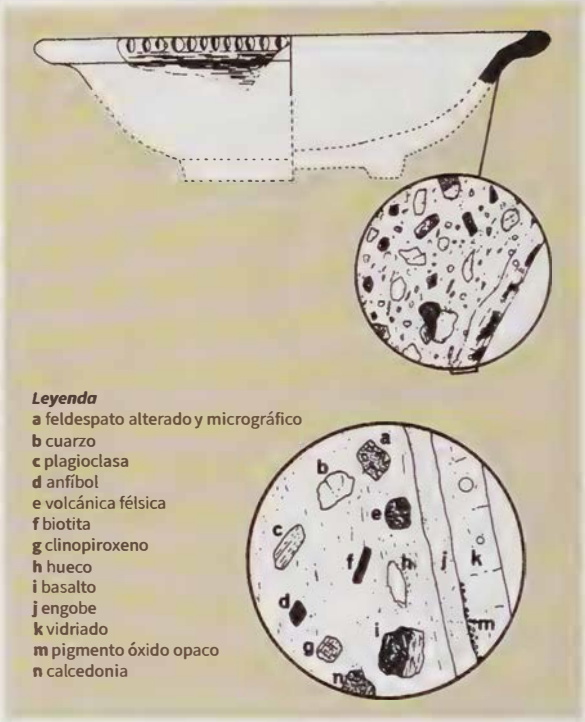
Asiático, a Japón y al Asia occidental; sin embargo, los textos de la época no mencionan esta industria. Arqueólogos australianos y tailandeses descubrieron, en un proyecto común, que dos ciudades, Sisatchanalai y Sukhothai, eran los centro de producción más importantes, y la excavación de las aldeas que rodeaban a la primera ha sacado a la luz cientos de grandes hornos, muchas veces construidos sobre ejemplares anteriores destruidos y, a veces, con una profundidad de 7 m. Esta estratigrafía de los tipos de hornos ha mostrado la evolución de su diseño y construcción, desde las primeras formas toscas de arcilla hasta las de ladrillo, técnicamente más avanzadas, que podían lograr las elevadas temperaturas de cocción necesarias para los delicados productos exportados. Estos últimos hornos eran construidos sobre montículos que los aislaban de la humedad del suelo, asegurando la producción durante todo el año, lo que refleja la creciente demanda de esta industria.

¿Dónde se hacía la cerámica? Saber dónde se producía un tipo cerámico determinado puede ofrecer información acerca de las rutas comerciales y las redes de intercambio (cap. 9). Esto puede hacerse por medio del análisis visual de la forma y el estilo de las piezas, pero la pasta cerámica suele ofrecer información más fiable. Desde mediados del siglo XIX han existido técnicas que permiten cortar una delgada sección de un fragmento cerámico con la que determinar el origen del material. Estas secciones son lo suficientemente delgadas para dejar pasar la luz, y el examen petrológico de su estructura permite la identificación de minerales que pueden relacionarse con las diversas fuentes de arcilla. Esta tarea debe ser desarrollada por un técnico especialista en petrología.

La propia arcilla, en realidad, puede ser diagnóstica en sí misma, pero lo habitual es que sean las «inclusiones» –fragmentos minerales– las que ofrecen una información más útil. En otros casos, las inclusiones son añadidas de forma deliberada como desgrasante para mejorar las cualidades de secado y cochura de la arcilla, y esto puede suponer una complicación añadida a la **caracterización** de los fragmentos, porque la pasta entonces contendrá material de más de una fuente. Elementos fósiles, como las diatomeas (cap. 6) pueden a veces ayudar en la caracterización de las materias primas. En muchos tipos de cerámica, las únicas inclusiones presentes incluyen minerales comunes como la arena de cuarzo, el sílex y calcitas/conchas, que resultan de poca ayuda para la identificación de las materias primas. En estos casos, el estudio del tamaño del grano de las inclusiones (y no de la arcilla) puede resultar de utilidad.

8.40 Ejemplo de sección delgada procedente del Amarna Project (Tell el-Amarna, Egipto). Las secciones delgadas de cerámica son atravesadas por la luz, permitiendo su análisis microscópico. Así, los arqueólogos pueden examinar las inclusiones presentes en la pasta, como minerales o fragmentos de roca, que pueden ser típicos de una determinada región o delatar una técnica de producción concreta. Esta sección de Amarna se caracteriza por la presencia de inclusiones de calcita de diversos colores, serpentina, basalto alterado y dolerita.





8.41 Examen de una lámina delgada de cerámica con el microscopio: las inclusiones en el material se han utilizado para caracterizar las cerámicas medievales del Yemen, como en este ejemplo.

El análisis de los minerales pesados presentes entre las inclusiones es un método relacionado con el anterior. En este caso, el fragmento de cerámica es desecho mediante el uso de un reactivo químico, y los minerales pesados (como el circonio y la turmalina) se separan de la arcilla mediante un centrifugador. Posteriormente, estos minerales pueden ser identificados bajo el microscopio, y aquellos que resulten característicos de una fuente determinada pueden ser empleados para identificar la fuente de la arcilla.

La imagen del comercio de la cerámica en Gran Bretaña desarrollada a partir de estos análisis resulta sorprendente. Hasta los trabajos realizados por David Peacock (1939-2015) y sus colaboradores con láminas finas en las décadas de 1970 y 1980, ni siquiera concebíamos que los cuencos y el resto de recipientes podían llegar a recorrer distancias considerables (del orden de 100 km) durante el Neolítico, antes del 3000 a.C. Ahora que conocemos la escala de este intercambio de cerámica y podemos combinarlo con otro tipo de evidencia, resulta claro que muchos individuos y asentamientos mantenían relaciones comerciales a larga distancia.

La evidencia etnográfica. La producción de cerámica por métodos tradicionales todavía existe en todo el mundo,

de forma que resulta provechoso emprender estudios etnoarqueológicos no solo de los aspectos tecnológicos, sino también desde el punto de vista comercial y social. Entre los numerosos proyectos exitosos, podríamos citar el trabajo del arqueólogo norteamericano Donald Lathrap (1927-1990) entre los indios shipibo-conibo del Alto Amazonas (este de Perú). Aquí, se pueden retrotraer los actuales estilos de cerámica a los antecedentes arqueológicos del I milenio a.C. La mayoría de las mujeres son alfareras y elaboran vasijas, tanto para cocinar como para otros fines como el almacenaje. Las vasijas se fabrican con arcillas locales y con diversos desgrasantes como viejas ollas desmenuzadas, aunque también se importan otros minerales y pigmentos de regiones vecinas para hacer bandas y adornos. Los cacharros se elaboran con rollos de arcilla. Aunque esta actividad se desarrolla durante todo el año, tiende a concentrarse sobre todo en la estación seca, de mayo a octubre. Este tipo de estudios resultan útiles para una gran variedad de cuestiones, relativas no solo a quién, cómo, cuándo y por qué se fabrican las vasijas, sino también a cuánto tiempo y trabajo se invierte en los distintos tipos de cacharros; con qué asiduidad y en qué circunstancias se rompen; y qué pasa con los fragmentos –es decir, los patrones de uso, abandono y limpieza en el yacimiento.

Por tanto, los arqueólogos pueden obtener nuevas perspectivas gracias al trabajo etnoarqueológico. Las fuentes históricas y las representaciones artísticas de diversas culturas proporcionan datos complementarios.

Fayenza y vidrio

Los materiales vítreos son relativamente nuevos en la historia de la tecnología. El primero fue la ***fayenza*** (término derivado de Faenza, ciudad italiana conocida por su industria de gres), una especie de «previdrio»; se fabricaba revistiendo un núcleo de cuarzo pulverizado con un barniz alcalino vítreo. Originaria del Egipto predinástico (antes del *ca.* 3000 a.C.), fue muy utilizada en época dinástica en sencillos abalorios y pendientes. La principal importancia arqueológica de la fayenza reside en los datos que puede proporcionar respecto a la procedencia y lugar de origen de adornos concretos, mediante el análisis de su composición y, por tanto, para determinar el grado de dependencia de la tecnología prehistórica de Europa respecto a Egipto y el Mediterráneo oriental.

El **análisis por activación neutrónica (NAA)** (p. 363), que puede localizar elementos hasta en concentraciones de unas pocas millonésimas, ha sido aplicado a cuentas de fayenza de la Edad del Bronce y ha demostrado que las procedentes de Inglaterra poseían un contenido de estaño relativamente alto, lo que las diferencia claramente de las de República Checa (que contienen mucho cobalto y antimonio) y aun de las de Escocia. Todos estos grupos eran distintos de las cuentas egipcias, señalando así la existencia de una manufactura local para tales artefactos.

En torno al 2500 a.C., se fabricaron en Mesopotamia las primeras cuentas de ***vidrio*** auténtico que, al parecer, era muy apreciado. Una vez descubierto, el vidrio es de fabricación fácil y barata: consiste simplemente en fundir arena y enfriarla de nuevo; el líquido se enfría sin cristalizar y, por tanto, queda transparente. El problema a resolver era el elevado punto de fusión del sílice (arena) –1.723 °C–, pero si se le añade un fundente, como sosa o potasa, la temperatura desciende. La sosa reduce esta a 850 °C pero el resultado es un vidrio de calidad bastante mala. Por un sistema de ensayo y error se debió descubrir que añadiendo también cal se produce un resultado mejor: la mezcla óptima es de un 75% de sílice, un 15% de sosa y un 10% de cal. Como hemos visto, solo se pudo fabricar vidrio después de conseguir los medios de generar temperaturas muy elevadas; esto se produjo en la Edad del Bronce, con la aparición de hornos de carbón vegetal para fundir el metal (véase *infra*).

Se han descubierto las primeras vasijas de vidrio auténtico en yacimientos egipcios de la dinastía XVIII, *ca.* 1500 a.C.; el horno de vidrio más antiguo que se conoce es el de Tell el-Amarna, Egipto, fechado en el 1350 a.C. Las vasijas se elaboraban utilizando una técnica similar al método de la cera perdida (véase *infra*): se daba forma al vidrio fundido en torno a un núcleo de arcilla que era retirado una vez que aquel se había enfriado. Esto deja un interior rugoso característico. También se elaboraban estatuillas y vasijas huecas con moldes de piedra o arcilla.

Hacia el 700 a.C., se habían desarrollado todas las técnicas principales de elaboración del vidrio (produciéndose vasijas, figurillas, ventanas y abalorios) excepto una: el soplado, que consiste en inflar un globo de vidrio fundido con un tubo de metal o, a veces, en soplarlo dentro de un molde. Finalmente, este rápido y económico sistema fue descubierto en torno al 50 a.C. por los romanos, cuya pericia con el vidrio no tuvo parangón hasta el apogeo de la manufactura del cristal en la Venecia de los siglos XV y XVI d.C. Es más, no se igualó la producción de vidrio de los romanos hasta la Revolución Industrial. ¿Por qué es entonces tan raro el vidrio antiguo? La respuesta no es, como se podría imaginar, su fragilidad –no es más frágil que la cerámica–, sino porque, como los metales, y a diferencia de la cerámica, es un material reciclable, fundiéndose sus fragmentos e incorporándolos al nuevo vidrio.

Una vez más, los puntos fundamentales de la aproximación arqueológica a estos materiales son la *composición* y la *producción*. En el pasado, era muy difícil determinar con exactitud la materia prima utilizada, dado que la observación cristalográfica no proporcionaba indicios. Sin embargo, en los últimos 50 años las nuevas técnicas han permitido a los especialistas analizar los componentes de diversos vidrios de la antigüedad.

Estilos cerámicos y aprendizaje en el Sudoeste de Estados Unidos

Aprender a hacer cerámica requiere tanto conocimiento como destreza. Los productores de cerámica deben identificar la arcilla adecuada y acopiarla; encontrar desgrasantes y pigmentos; asegurarse el suministro de agua; mezclar la arcilla, el agua y los desgrasantes; darle forma a los recipientes; rematar su superficie con el añadido de pátinas; pulir y decorar; aprovisionarse de combustible; y cocer la cerámica. Aprender a hacer todo esto requiere tiempo.

Muchas culturas arqueológicas se han caracterizado a partir de una secuencia de estilos cerámicos, pero el aprendizaje está en el fondo de los atributos que permiten su identificación. Es decir, podemos definir culturas porque los individuos que las formaban compartían formas de hacer las cosas, y los cambios en las mismas se reflejan en las secuencias. Cuando la transmisión de conocimiento de una generación a otra se ve interrumpida por acontecimientos catastróficos o movimientos masivos de población, es frecuente que los cambios resultantes se proyecten sobre los estilos cerámicos. Es importante, del mismo modo, entender la naturaleza del proceso de aprendizaje; parte del registro arqueológico debe ser necesariamente resultado del trabajo de productores aún inexpertos, algo que no debemos olvidar si no queremos malinterpretar la evidencia.

En la mayoría de las culturas, incluida la nuestra, el aprendizaje necesario para convertirnos en adultos funcionales se produce durante la infancia. En algunas culturas tradicionales, los niños aprenden de la observación e imitación de los adultos, trabajando bajo supervisión, experimentando por su cuenta y, a veces, a través de sistemas más formales de aprendizaje. No todas las formas de conocimiento se transmiten del mismo modo, y el acceso a los mismos puede depender del género, la edad, el estatus social y la pertenencia a un grupo determinado. Algunos de los novicios pueden desviarse de los métodos tradicionales y tratan de hacer las cosas de modo diferente.

La arqueóloga Patricia Brown ha estudiado diversas formas de enseñar y aprender mediante el análisis de aproximadamente 10.000 recipientes cerámicos procedentes del Sudoeste de Estados Unidos y fechados entre el 900 y el 1450 d.C. En su descripción de la forma en la que los miembros de las distintas culturas de la región aprendían a hacer cerámica, Brown afirmó que, en la región de Hohokam, errores en la decoración pintada, que seguían unas rígidas pautas en su diseño, eran corregidos antes de introducir la cerámica en el horno. En la región de Mimbres, sin embargo, Brown identificó recipientes de gran tamaño y forma impecable cuya decoración resultaba poco refinada, delatando un control motor rudimentario y una comprensión imperfecta del estilo decorativo mimbres. Crown argumenta que este contraste refleja claras diferencias en la forma de aprendizaje seguida en cada región. En la región de Hohokam, los ceramistas más diestros insistían en la perfección de sus productos, mientras que en la de Mimbres los ceramistas animaban a los más jóvenes a incorporarse al proceso productivo, proporcionándoles recipientes que decorar. Estas diferencias contribuyeron a la existencia de dos secuencias claramente distintas: la de Hohokam experimenta cambios muy graduales en un proceso relativamente largo, lo que posiblemente refleje esta postura conservadora en lo que se refiere al sistema de aprendizaje; la correspondiente a Mimbres se vio sujeta a cambios mucho más súbitos, e incluye decoraciones únicas e imaginativas.

Comprender los procesos de aprendizaje, como los que se extrapolan del estudio de la cerámica de Mimbres y Hohokam, ayuda a los arqueólogos a considerar cuestiones como las secuencias de cambio, la transmisión del conocimiento y la organización de la producción artesanal, incluyendo la cooperación de varios individuos, la gestión del tiempo y la incorporación de artesanos noveles en el proceso de trabajo.

8.42-43 Cerámica decorada (derecha, par superior) de Hohokam, y (derecha, par inferior) de Mimbres, ambos en el Sudoeste de Estados Unidos. El análisis de las cerámicas de Hohokam sugiere que la decoración seguía diseños estandarizados, y que los errores que pudiesen producirse eran corregidos antes del horneado. En contraste, las piezas de Mimbres presentaban una mayor diversidad en la calidad de la decoración. Crown afirma que esto refleja diferencias en el modelo de aprendizaje seguido en ambas culturas: un aprendizaje conservador y rígido en Hohokam, y la participación de artesanos inexpertos en la de Mimbres.

8.44 Vidrio romano de Pompeya. Los romanos introdujeron la técnica del soplado del vidrio *ca.* 50 a.C. y crearon algunas de las piezas más delicadas que jamás se hayan hecho. Su habilidad no fue igualada hasta las obras venecianas de época renacentista.

Los investigadores norteamericanos Edward V. Sayre (1919-2007) y Ray Winfield Smith (1897-1982) llevaron a cabo un estudio para descubrir diferencias sistemáticas de composición en vidrios antiguos, analizando 26 elementos por medio de una combinación de tres técnicas: fotometría de llama, colorimetría y, sobre todo, **espectrometría de emisión óptica (OES)** (cap. 9). Como consecuencia, se establecieron varias categorías de vidrios antiguos, cada una con una composición química diferente. P. ej., algunos ejemplares del II milenio a.C. (de Egipto, pero también por todo el Mediterráneo) eran un vidrio típico de sosa y cal con un elevado contenido de magnesio. Los especímenes de los últimos siglos antes de nuestra era (de Grecia, Asia Menor y Persia) eran ricos en antimonio y tenían una menor cantidad de magnesio y potasio. El vidrio romano resultó tener menos antimonio y más manganeso que los otros. Entre otros métodos que han sido aplicados al vidrio figura la sonda de microhaz electrónico, que es una depuración de la técnica de fluorescencia de los rayos X, no destructiva (cap. 9) y que puede ser utilizada en ejemplares diminutos. También se puede emplear el NAA.

Las imperfecciones del vidrio, como las burbujas, pueden indicar a veces, por su tamaño, forma, orientación y distribución, cómo se manipuló el ejemplar desde el crisol hasta su configuración final. Los subproductos también pueden ser informativos. Una «cuenta rota» del palafito de la Edad del Hierro de Meare, Inglaterra, podría ser un molde para fabricar cuentas de vidrio.

Arqueometalurgia

Metales no férricos

El metal no férrico más importante de los utilizados en la antigüedad fue el cobre. Con el tiempo se averiguó que se podía conseguir un producto más duro y resistente aleando cobre y estaño para hacer bronce. A veces se utilizaron otros elementos, sobre todo arsénico y antimonio, en el proceso de aleación; y en el Bronce Final europeo se descubrió que un poco de plomo mejoraba la calidad del moldeo. El oro y la plata también eran importantes, sin olvidar el plomo. Otros materiales, como el estaño y el antimonio, solo eran utilizados pocas veces en forma metálica.

Allá donde se producía cobre y bronce hubo una progresión natural, que dependió sobre todo de la temperatura, de forma análoga a lo sucedido con los materiales sintéticos en general (véase *supra*). Es fundamental tener unos conocimientos básicos de estos procesos en cualquier estudio de la tecnología primitiva:

1. ***Modelado del cobre nativo:*** El cobre nativo (metal de cobre hallado de forma natural en pepitas) puede ser martillado, cortado, pulido, etc. Fue muy utilizado en la cultura del «Cobre Antiguo» (IV-II milenio a.C.) del periodo Arcaico en el norte de EEUU y en Canadá y hace su aparición en el Viejo Mundo en yacimientos agrícolas tan antiguos como Çatal Hüyük y Çayönü, en Turquía, y Ah Kosh en Irán en torno al 7.000 a.C.
2. ***Templado del cobre nativo:*** El templado es el proceso de calentar y golpear el metal. El martillado por sí solo hace que este se vuelva frágil. Este proceso fue descubierto en cuanto se comenzó a trabajar el cobre nativo.
3. ***Reducción de los minerales de óxido y carbonato de cobre,*** muchos de los cuales poseen un color brillante.
4. ***Fundición y moldeo del cobre,*** primero en un molde univalvo (abierto) y luego en moldes bivalvos.
5. ***Aleación con estaño*** (y posiblemente arsénico) para hacer bronce.
6. ***Reducción de menas sulfurosas,*** un proceso más complejo que el de los carbonatos.
7. ***Método de la «cera perdida»*** (véase *infra*) y utilización del proceso de moldeo superpuesto, en el que se producían formas más complicadas mediante un moldeo en varias fases.

El plomo tiene un punto de fusión de 327 °C y es el más fácil de trabajar de todos los metales, pudiendo ser reducido de su mena en torno a los 800 °C. La plata funde a 960 °C, el oro a 1.063 °C y el cobre a 1.083 °C. De modo que, en general, cuando los artesanos habían dominado la tecnología del cobre y el bronce, ya eran expertos en el trabajo del oro, la plata y, por supuesto, el plomo.

Se pueden investigar de varias formas las técnicas de manufactura de artefactos hechos con esos materiales. El primer aspecto a determinar es la composición. Los métodos tradicionales de laboratorio permiten identificar con facilidad los principales componentes, de este modo, p. ej., las aleaciones presentes en el bronce pueden ser identificadas. Sin embargo, hoy es más habitual utilizar las técnicas de análisis de oligoelementos, que también se emplean en los estudios de caracterización (cap. 9). Durante muchos años la OES fue muy utilizada, pero ha sido sustituida cada vez más por la **espectrometría de absorción atómica (AAS).** También se aplica muchas veces la fluorescencia de rayos X (XRF), de la misma forma que a las pastas cerámicas o al vidrio. Todos estos métodos se revisan en el cap. 9.

Otra aproximación fundamental es la que ofrece el **análisis metalográfico,** en el que se estudia con el microscopio la estructura del material (cuadro, p. 345). Esta determinará si se ha dado forma a un artefacto por martillado en frío, templado, moldeo o una combinación de varios de estos métodos.

Volviendo a la serie de etapas antes mencionadas, se puede suponer el uso de cobre nativo cuando el metal tiene muy pocas impurezas. Esto se puede confirmar con certeza cuando el cobre no ha sido fundido ni moldeado, puesto que el examen metalográfico mostrará que el artefacto solo ha sido modelado por martillado en frío o por templado. P. ej., cuando el investigador norteamericano Cyril Smith (1903-1992) sometió una cuenta de cobre del VII milenio a.C. de Ali Kosh, Irán, a un examen microscópico y metalográfico se encontró con que se había martillado en frío una masa de este metal en estado natural hasta convertirla en una plancha, que luego fue cortada con un cincel y se enrolló para formar la cuenta. Pero si el cobre nativo ha sido fundido y luego moldeado, no hay forma de distinguirlo con seguridad del cobre de otra procedencia.

Aleación

La aleación del cobre con arsénico o estaño supone un gran paso en la práctica de la metalurgia. La aleación puede producir efectos beneficiosos: en primer lugar, el bronce de arsénico o estaño es más duro y menos frágil que el cobre. Por ello es por lo que las hojas de dagas y lanzas son por lo general de bronce, mientras que las armas de cobre tuvieron, probablemente, poca aplicación práctica. De hecho, las primeras espadas de Europa y de Oriente Próximo son de bronce: las de cobre serían demasiado frágiles para tener algún valor.

La adición de arsénico o de estaño al cobre también puede facilitar la manufactura de varias formas: son útiles en el proceso de moldeo al evitar la formación de burbujas o venteaduras en el cobre y simplifican el trabajo del objeto al permitir el martillado reiterado (con o sin calentamiento) sin que este se vuelva frágil. La proporción ideal entre el estaño y el cobre es, aproximadamente, de 1 a 10.

La presencia de estaño o arsénico indica que puede haber tenido lugar una aleación. En el caso del arsénico siempre existe la posibilidad de que se utilizara desde un principio un cobre rico en este mineral y que no sea una adición deliberada. No hay modo de saberlo con certeza en el caso de un artefacto concreto. Pero el análisis de una serie de artefactos puede revelar un patrón constante que indique un control estricto y, por tanto, una probable aleación intencional. P. ej., cuando E. R. Eaton y Hugh McKerrell aplicaron la fluorescencia de rayos X a materiales de la Edad del Bronce de Oriente Próximo, se observó un uso generalizado de minerales de arsénico en las aleaciones, probablemente para dar un color plateado al cobre. Descubrieron que el cobre arsenical representa de un cuarto a un tercio de todo el metal de Mesopotamia en el periodo del 3000 al 1600 a.C., lo que lo hace dos o tres veces más importante que el bronce de estaño en esa época.

La composición de las aleaciones de oro y plata se puede deducir determinando su peso específico. De esta forma, se ha descubierto que la ley de las monedas bizantinas de plata fue alterada con una disminución de ese metal entre el 1118 y el 1203 d.C. Un examen del corte transversal de las monedas permitió también a Michael Hendy (1942-2008) y Jim Charles (1926-2017) determinar el método de manufactura, ya que la microestructura indicaba que el cospel era recortado de planchas (trabajadas en frío o en caliente) más que estampado a partir de gotas de fundición.

Moldeo

Se puede obtener información sobre el tipo de molde utilizado con una simple inspección del artefacto. Si presenta evidencias de moldeo tanto en la superficie superior como en la inferior, entonces se empleó presumiblemente un molde bivalvo. Es probable que las formas más elaboradas hayan requerido la técnica de cera perdida *(cire perdue)*, que alcanzó un alto grado de perfección en el Nuevo Mundo (véase cap. 10). Esta ingeniosa y difundida técnica consiste en modelar la forma deseada en cera y luego en cubrir el modelo con arcilla fina, dejando solo un pequeño conducto hasta el exterior. Cuando la arcilla se calienta, se puede retirar la cera derretida; de este modo, la arcilla se convierte en un molde hueco y se puede verter en su interior metal fundido. Una vez roto el molde de

Análisis metalográficos

Una de las técnicas más útiles para el estudio de la antigua metalurgia es la del examen metalográfico.

Consiste en la observación con el microscopio óptico de una sección pulimentada extraída del artefacto, que haya sido tratada químicamente para revelar la estructura del metal. Dado que no se pueden producir secciones translúcidas, es necesario dirigir una luz reflejada a la superficie del objeto (a diferencia del estudio petrográfico, p. ej. de una cerámica, en el que se suele examinar una lámina delgada con una luz transmitida).

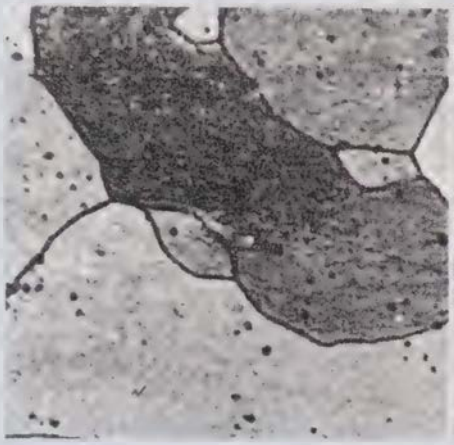
La observación microscópica de las estructuras metálicas puede proporcionar mucha información no solo para distinguir las principales fases de manufactura del artefacto (como el moldeo múltiple), sino también para detectar procesos más sutiles.

En el caso del cobre, p. ej., es posible reconocer cuándo se ha elaborado el artefacto con cobre nativo. La estructura revelará con claridad si el cobre ha sido trabajado en frío y si ha sido o no templado. Incluso se puede conocer toda la secuencia en el tratamiento del material, mostrándose las fases sucesivas del templado y trabajo en frío.

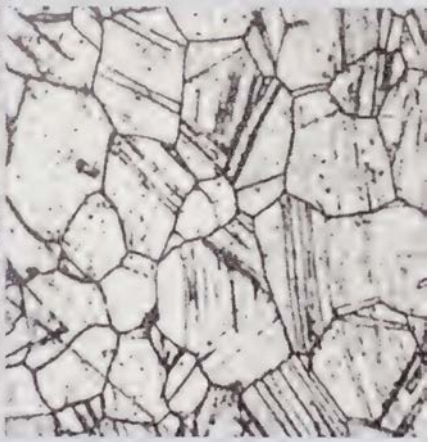
El examen metalográfico puede ser igual de revelador en el caso de hierro y el acero. El hierro forjado es fácilmente reconocible: se pueden ver con claridad los cristales de hierro y las vetas de escoria. Los resultados del carburado –p. ej., después de que un objeto de hierro haya sido calentado en carbón vegetal para darle un filo cortante y duro– también son evidentes. El borde, más duro y de color negro, es bastante diferente de la parte interna, blanca y más blanda.

De este modo, el análisis metalográfico puede suministrar información sobre el proceso de manufactura y revelar la considerable maestría con que muchos herreros ejercían su oficio.

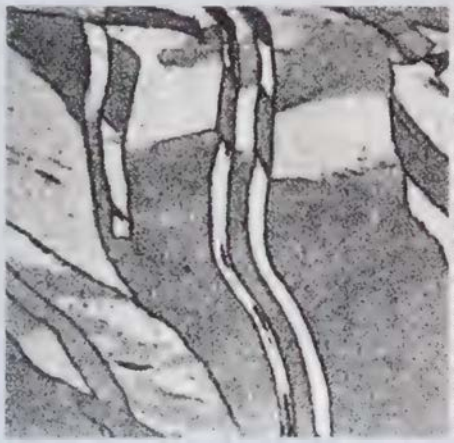
8.45 Cobre, moldeado y templado enteramente (× 100 aumentos).



8.46 Las bandas entrelazadas (líneas rectas) indican que el cobre ha sido trabajado en frío (× 100).



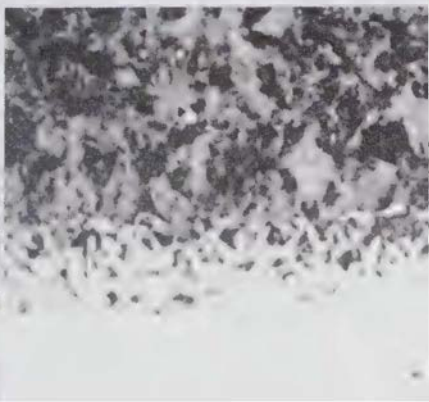
8.47 Cobre que ha sido trabajado, templado por completo y vuelto a trabajar en frío (× 150).



8.48 Aleación de plata y cobre (× 100).

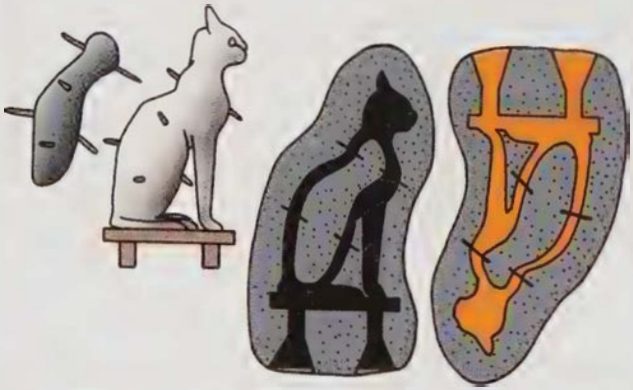
8.49 Hierro forjado (× 100). El grano de color claro es hierro; el material más oscuro, escoria.

8.50 Hierro que ha sido parcialmente endurecido. La estructura oscura es más dura que la clara.



arcilla, queda la copia de metal del modelo original. Por supuesto, este es un método de un solo uso.

Existen varias formas de detectar esta técnica en el registro arqueológico, aparte de los escasos relatos e ilustraciones que dejaron, para el Nuevo Mundo, los colonizadores españoles, que mencionan el moldeo del oro (aunque no del cobre) con este sistema. Además de los moldes supervivientes (véase *infra*) existen evidencias en forma de fragmentos negros del revestimiento de arcilla que permanecen adheridos a unas pocas figuras de metal.



En ocasiones, los experimentos llevados a cabo con moldes originales intactos han mostrado la efectividad del método de la cera perdida.

El examen de secciones mediante el microscopio metalográfico (cuadro, p. 345) y el microanálisis de sonda electrónica también puede proporcionar datos más detallados sobre la manufactura. El investigador británico Jim Charles estudió algunas hachas primitivas de cobre del sudeste de Europa y descubrió un gran incremento en el contenido de oxígeno hacia la cara plana superior: el contenido en óxido de cobre era del 0,15% en la faceta inferior, pero del 0,4% en la superior. Esto constituía un indicio de que estas hachas del Calcolítico habían sido elaboradas en un molde abierto.

Sin embargo, hay que señalar que el martillado y el templado pueden producir resultados similares. No se ha de dar por sentado que un puñal de nervaduras fuese elaborado en un molde de dos piezas solo porque tenga una nerviación en cada cara (este efecto se puede conseguir con un trabajo en caliente). Es necesario el análisis metalográfico para estar seguros del método de producción.

Es posible obtener informaciones detalladas sobre el método de manufactura examinando los subproductos del proceso y también se pueden hacer deducciones a partir de las marcas superficiales de algunos objetos. Muchas

8.51 (Arriba a la izq.) Moldeo. El método de la cera perdida. En este ejemplo egipcio (*ca.* 1500 a.C.) se elabora un núcleo de arcilla y se construye un modelo de cera a su alrededor. El modelo es encerrado en un revestimiento de arcilla que es cocida, permitiendo que salga la cera fundida. Se vierte metal líquido en el molde ahora hueco y finalmente se rompe la arcilla para liberar la pieza de metal.

8.52 (Izquierda) Una pintura de una tumba egipcia muestra unos fundidores elaborando unas puertas de bronce. Tras el calentamiento con fuelles de pie, se vierte el metal fundido dentro de un gran molde de arcilla.

veces, el artesano extraía los fragmentos sobrantes de metal de los extremos de las figurillas, pero en ocasiones estos permanecen adheridos mostrando, de este modo, en qué posición estaba el molde (normalmente invertida). De modo similar, están inacabados aquellos objetos en los que no se han pulido las estrías o «rebabas» de fundición –formadas por la introducción de metal en las junturas de las dos valvas de un molde–. En un incensario en forma de rostro humano de la región de Quimbaya, en el centro de Colombia, elaborado con una aleación rica en oro, se puede apreciar una línea vertical en la frente y la barbilla y un saliente dentro del pie hueco del pedestal.

Los moldes pueden ofrecer mucha información y, dado que muchas veces eran de piedra, han sobrevivido con frecuencia. Incluso se han conservado ocasionalmente moldes rotos de arcilla del método de cera perdida. Se han hallado dos ejemplares intactos en una tumba sin fecha de Pueblo Tapado, en la región colombiana de Quimbaya. Al estar íntegros no hay duda de que nunca fueron utilizados, aunque ambos estaban destinados a moldear pequeños adornos. Según un estudio realizado por Karen Bruhns, los propios moldes tienen la forma de un frasco aplastado; poseen un pequeño agujero practicado en el fondo para permitir que saliera el aire cuando se introdujese el metal, evitando así la formación de una burbuja.

El estudio de las escorias también puede ser muy revelador. A menudo es necesario un análisis para distinguir las escorias derivadas del refinado del cobre de aquellas producidas en la elaboración del hierro. También es aplicable en la comprobación de la presencia de azufre, que indica la existencia de minerales sulfurosos. Las escorias de crisol (resultantes del proceso de moldeo) se distinguen de las de refinado por su elevada concentración de cobre.

El análisis microquímico de los residuos en vasijas cerámicas (cap. 7) también ha proporcionado evidencias de metalurgia. El análisis de Rolf Rottländer de varias ollas pequeñas de la fortificación de la Edad del Hierro (Hallstatt) de Heuneburg, Alto Danubio, reveló que una de ellas había sido utilizada para fundir aleaciones de cobre, mientras que otra contenía restos de oro, y de plata otras dos.

Una comprensión más completa de la tecnología puede surgir del examen minucioso de las estructuras en el lugar de manufactura. Lingotes, escorias y otros subproductos como moldes, fragmentos de crisoles, muchas veces con escoria en su interior, **toberas** rotas (las bocas de las tuberías para la conducción de aire), piezas malogradas y chatarra en general proporcionan pistas sobre los métodos metalúrgicos. P. ej., muchas veces se solidificaban lingotes de cobre en el fondo de los hornos de fundición y así su forma revela el contorno de la base de la construcción. Una fundición de bronce de Hou-Ma, en la Provincia de Shaanxi, China, fechada en el 500 a.C., ha proporcionado más de 30.000 artículos entre los que se incluyen moldes desmontables, modelos de arcilla y núcleos. Los chinos perfeccionaron el sistema de moldeo por piezas bastante pronto, ya en la época de la dinastía Shang, en torno al 1500 a.C. Como en la mayoría de los primeros trabajos delicados en bronce, el método era el del moldeo por la cera perdida.

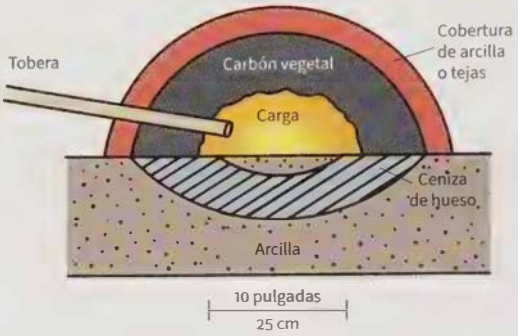
8.53 En China, la elaboración de objetos de metal en moldes por piezas se perfeccionó durante la dinastía Shang, *ca.* 1500 a.C. Por contraste con la técnica utilizada en el Viejo Mundo, se ponía más cuidado en la configuración del molde que en el modelo mismo tras el moldeo. Se fabricaban enormes cantidades de moldes para abastecer a las fundiciones. El resultado eran obras maestras como estos vasos rituales de bronce.

Los restos de hornos, como p. ej., en el yacimiento peruano de Batán Grande (cuadro, pp. 348-349), pueden proporcionar toda una gama de información relativa a la tecnología del proceso de manufactura.

Plata, plomo y platino

El bajo punto de fusión del plomo (327 °C) permite que sea trabajado con facilidad, pero es muy blando y, por tanto, no fue utilizado para demasiados fines. Sin embargo, aparecen figurillas de este material y en ciertas áreas se utilizaban parches de plomo para reparar vasijas rotas.

El plomo posee además otra característica; en estado natural, sus minerales suelen ser ricos en plata. La extracción de la plata de los minerales de plomo mediante un proceso de «copelación» (en el que las gangas minerales o las aleaciones son sometidas a altísimas temperaturas para separar los metales nobles, como el oro, la plata y el platino, de metales comunes como el plomo y el cobre) consiste en la oxidación del plomo hasta convertirlo en



8.54 Reconstrucción de un horno de copelación de la ciudad britanorromana de Silchester. Probablemente era utilizado para extraer la plata de monedas devaluadas con una gran cantidad de cobre.

litargirio (un óxido de plomo) y lo mismo sucede con otros metales de baja ley. Los metales nobles permanecen inalterados, mientras que el litargirio es absorbido por el horno o separado. Es necesario un horno poco profundo de forma que quede expuesta una superficie considerable al chorro de aire oxidante que es suministrado mediante fuelles. Se utiliza carbón vegetal o madera para mantener una temperatura de unos 1.000-1.100 °C.

En la Gran Bretaña romana se han encontrado hornos de copelación en las ciudades de Wroxeter y Silchester. El horno de Silchester estaba revestido de ceniza de hueso, que es porosa y absorbente. El análisis de este horno llevó a pensar que había sido utilizado para la copelación de cobre, ya que contenía glóbulos con un 78% de este metal. Es probable que fuera utilizado para extraer plata de monedas muy devaluadas y con un alto contenido de cobre.

La aparición de enormes cantidades de escorias (16-20 millones de toneladas) en el yacimiento del siglo VIII-VII a.C. de Río Tinto (Huelva), demostró tras su análisis que procedían sobre todo del laboreo de la plata: parece que la mena era muy rica (600 gr por tonelada métrica) pero se han encontrado muy pocos objetos de metal. La distribución de las escorias y fragmentos en muchas casas en lugar de en grandes montones llevó a pensar a los excavadores, Antonio Blanco y José María Luzón, que el trabajo del metal se realizaba a nivel doméstico en vez de en factorías.

El platino (cuyo punto de fusión es de 1.800 °C) era trabajado en Ecuador desde el siglo II a.C., aunque no fue conocido en Europa hasta el siglo XVI y los europeos solo lograron fundirlo en la década de 1870. En Ecuador, sin duda, era apreciado por su dureza y resistencia a la corrosión y lo utilizaban a menudo en combinación con el oro.

Técnicas decorativas

Los primeros artesanos descubrieron muy pronto toda la gama de recursos que su dominio de la pirotecnología permitía. P. ej., en el Bronce Final del Egeo, en torno al

Producción de cobre en Perú

En Batán Grande, en las estribaciones de los Andes centrales de la costa norte de Perú, un equipo de arqueólogos y de especialistas afines, dirigido por Izumi Shimada, investigó varios aspectos de la antigua producción del cobre. De 1980 a 1983, excavaron más de 50 hornos en tres yacimientos cercanos a minas prehistóricas ricas en cobre; estimaron que había varios centenares más de hornos en estos yacimientos. Esto supone la fundición de aleaciones de cobre a escala industrial, desde el 900 al 1532 d.C., aproximadamente. Los yacimientos proporcionaron una amplia evidencia de campo indicando que la metalurgia de los Andes centrales era una de las tradiciones independientes del trabajo del metal más importantes de la antigüedad.

8.55 (Página opuesta) Hornos excavados (arriba) alineados de este a oeste y de norte a sur, fechados en torno al 1000 d.C.

En un yacimiento de ladera se sacó a la luz un completo taller de fundición con hornos, gruesas capas de escoria triturada y carbón vegetal, grandes piedras de molino (batanes) de hasta un metro de diámetro y docenas de *toberas* (extremos de los tubos cerámicos de soplado), así como restos de alimentos y algún mineral de cobre. Los hornos, por lo general a intervalos de un metro, se disponían en filas de tres o cuatro.

Los experimentos de réplica de horno de hace 600 años han demostrado que se podían alcanzar temperaturas de 1.083 °C. Cada horno estaba revestido de un «barro» que proporcionaba una superficie uniforme, antiadherente y altamente refractaria capaz de aguantar numerosos episodios de fundición. Algunos de estos hornos fueron revestidos hasta tres veces.

Parece que en ellos se reducía el mineral de cobre a escoria y cobre metálico; el trabajo experimental lleva a pensar que esta labor habría supuesto unas tres horas de temperaturas elevadas mantenidas por un soplado continuo. Cada horno podía haber contenido de 3 a 5 kg de escoria y cobre fundidos. Una vez fríos, la escoria era rota y pulverizada en los *batanes* inmediatos, utilizando una piedra móvil más pequeña para liberar las habas de cobre (pepitas de hasta 1 cm) de los residuos de escoria superfluos. Luego, estas habas eran escogidas y refundidas en crisoles para hacer lingotes. En otro sector del yacimiento se tem-

plaba y forjaba el cobre resultante utilizando martillos de piedra facetados para elaborar planchas y herramientas de metal. Las pepitas, láminas e utensilios eran todos ellos de cobre arsenical.

Esta técnica existió en Oriente Próximo desde el III milenio a.C. y la evidencia de Batán Grande hace pensar que fue inventada más tarde y de modo independiente en el Nuevo Mundo. Los metalúrgicos del Nuevo Mundo nunca poseyeron, según parece, las ventajas del fuelle y la capacidad pulmonar del hombre limitaba el tamaño de los hornos y la cantidad de mineral fundido en cada tanda.

Se conocen al menos 8 talleres de fundición de esta cultura de «Sicán Media» o «Lambayeque» en la región; sin embargo, en 1999 y 2001, Shimada y su equipo excavarían un tipo distinto de yacimiento, también dedicado al trabajo del metal, de 1.000 años de antigüedad, en Huaca Sialupe, en la costa norte de Perú. El yacimiento, de 1.000 años de antigüedad, incluía dos conjuntos de fraguas fabricadas con grandes urnas de cerámica invertidas. La presencia de desechos del proceso de producción, como pepitas y fragmentos de lingotes, indicaban que la aleación de cobre y arsénico había llegado a las fraguas ya formada para seguir siendo trabajada en las mismas, mientras que los análisis por activación de neutrones del carbón vegetal del interior de una de las fraguas también apuntaba al trabajo con aleaciones de oro. La realización de un experimento con un horno mostró que el combustible de carbón vegetal, solo con ser avivado por el viento, podía llegar a generar temperaturas de más de 800 °C, más que suficiente para templar o alear el oro o el cobre.

Análisis de los restos metalúrgicos de Batán Grande

Minerales, escoria, habas, lingotes y «objetos acabados»

↓

Selección de muestras

↓

Documentación inicial: mediciones, fotografía, etcétera

↓

Metalografía, petrografía, microscopia electrónica de barrido (SEM)

↓

Análisis de composición: microdureza, XFR, AAS, PIXE, SEM

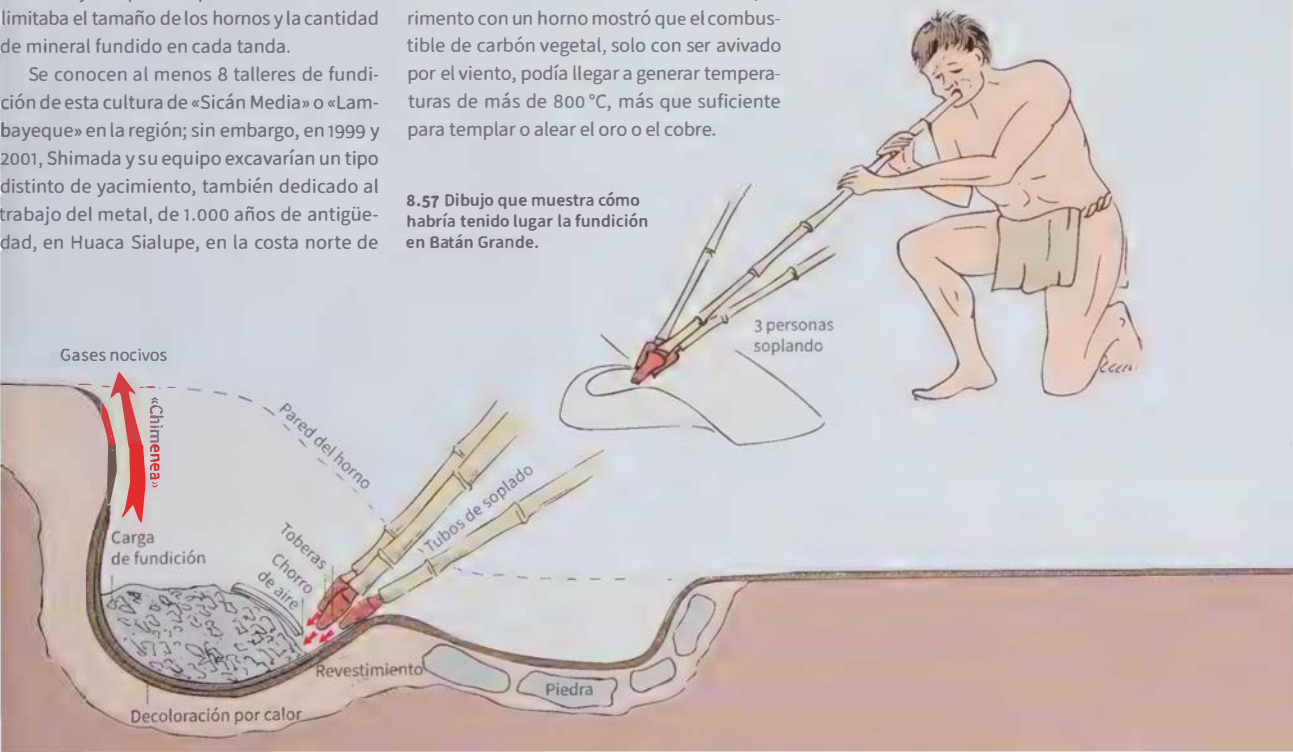
↓

Ensayo experimental de los modelos

↓

Evalución y reformulación de las cuestiones a investigar y nuevo muestreo

8.56 Organigrama que indica el modo en que los especialistas de distintos campos, aplicando técnicas distintas, trabajaron juntos para ayudar e comprender el proceso de fundición. (La XRF, la AAS y la PIXE son explicadas en pp. 363-364).



8.57 Dibujo que muestra cómo habría tenido lugar la fundición en Batán Grande.

1500 a.C., se disponía de un amplio abanico de técnicas para los metales no férricos, igual al utilizado en época clásica o altomedieval. Se conocían, p. ej., las técnicas de trabajo del metal en láminas, como el estampillado, el grabado y el repujado (trabajo en relieve ejecutado con punzones manejados a mano en el dorso de la lámina de metal). La filigrana (calado por medio de alambres y soldaduras) fue creada en el III milenio a.C. en Oriente Próximo, y el **granulado** (la soldadura de glóbulos de metal a un soporte, generalmente del mismo material) fue utilizado para producir unos efectos singulares, sobre todo por los etruscos.

Se han excavado obras de orfebrería elaboradas con enorme pericia en los yacimientos de Sipán y Sicán, en Perú. Las tres tumbas reales halladas en Sipán pertenecen al periodo Moche, y probablemente deban fecharse entre los siglos I y III d.C. La habilidad de los orfebres mochicas se extendía por una gran variedad de técnicas.

En general, se puede determinar el método de manufactura en estos casos con un examen cuidadoso, sin necesidad de análisis más complejos. Todavía se puede ver la aplicación de estas técnicas tradicionales de manufactura en ciudades del norte de África y en los bazares de Oriente Medio. Por lo general, se puede aprender mucho más del estudio meticuloso del trabajo de un buen artesano operando con una tecnología tradicional que de algunos ensayos de arqueología experimental realizados por un individuo que carece de las ventajas que da una experiencia de generaciones.

Chapado

El chapado es un método para unir metales, p. ej. plata y oro o cobre y oro. Se puede demostrar que los antiguos peruanos han utilizado métodos electroquímicos de chapado de metales preciosos cuando se creía que había sido inventado en la Europa bajomedieval o del Renacimiento, en la que se chapaban en oro armazones de hierro y acero.

Heather Lechtman y sus colegas llevaron a cabo un análisis de algunos objetos a base de planchas de cobre martillado chapadas en oro procedentes de un cementerio saqueado en Loma Negra, Perú. Se remontaban a los primeros siglos de nuestra era, al periodo Moche Inicial, e incluían figuras humanas, máscaras y adornos de orejas. Algunos poseían superficies de oro muy finas que no habían sido acopladas mecánicamente al cobre. De hecho, el oro era tan fino (de 0,5 a 2 micras) que no podía ser visto con un microscopio de 500 aumentos en un corte transversal; pero su espesor era muy uniforme y cubría los bordes de las placas de metal. Sin duda no era una simple aplicación de una lámina o pan de oro.

Una zona de fusión entre el oro y el cobre indicó que se había aplicado calor para unirlos. No podía ser el moderno galvanizado, que utiliza una corriente eléctrica, pero el

8.58 Abalorio en forma de araña, una de las diez que componían el collar encontrado junto al «Viejo Señor» de Sipán, posiblemente fechado en el siglo I d.C. Esta cuenta estaba compuesta de varias piezas (arriba) en las que se empleaban varias técnicas. Las tres esferas de oro de la base de la cuenta sonarían al ser agitadas.

resultado era similar. Por consiguiente, los investigadores contemplaron la posibilidad de un galvanizado por sustitución química. En sus experimentos solo utilizaron productos químicos disponibles para los antiguos peruanos y procesos que no requiriesen de una corriente eléctrica externa. Emplearon soluciones adecuadas de sales corrosivas y minerales (comunes en los desiertos de la costa peruana y, por tanto, asequibles para los moche) para disolver y después depositar el oro, y luego descubrieron que este se extiende sobre una placa limpia de cobre que se baña en la solución, si hierve cinco minutos durante la inmersión. Para conseguir una unión estable es necesario calentar la placa chapada durante algunos segundos a 650-800 °C. Los resultados eran tan similares a los artefactos de Loma Negra que probablemente había sido este el método utilizado por los moche –o bien uno muy parecido.

Hierro y acero

El hierro no se utilizó en el Nuevo Mundo durante la época precolombina y, en el Viejo Mundo, hace su aparición en grandes cantidades con el inicio, en Oriente Próximo, de la Edad del Hierro, *ca.* 1000 a.C. Sin embargo, hay evidencia de que era trabajado bastante antes, sobre todo en la Anatolia hitita. El hierro meteórico (procedente de meteoritos y que aparece en forma metálica en estado natural) fue muy conocido en el Próximo Oriente y se hicieron con él cilindros-sellos y otros ornamentos. Pero no hay evidencias de que se trabajase extensamente.

Una vez dominada, la técnica de fundición del hierro adquirió gran importancia, ya que es más abundante en estado natural que el cobre. Pero es mucho más difícil de reducir –p. ej., separarlo del oxígeno con el que aparece combinado en la naturaleza en forma de óxido de hierro–, pues exige condiciones reductoras mucho más intensas.

Se puede reducir el hierro a partir del óxido puro a unos 800 °C, por debajo de su punto de fusión a 1.540 °C. Pero en la práctica, los minerales férricos también contienen otros elementos superfluos, llamados ganga, además de óxidos. Estos deben ser retirados en el proceso de fundición mediante la escorificación, en la que se alcanzan temperaturas lo suficientemente elevadas como para que la escoria se vuelva líquida y se escurra, dejando el metal en estado sólido en forma de esponja de hierro.

Los hornos más simples y cómodos para fundir el hierro eran en forma de cubeta –hoyos en el suelo revestidos de barro cocido o ladrillo–. Se introducía en su interior el mineral y el carbón vegetal y se elevaba la temperatura a unos 1.100 °C mediante fuelles. El paso siguiente es el trabajo en caliente del hierro por medio del forjado, que tiene lugar en la herrería o forja. No siempre es fácil distinguir entre los centros de fundición y las herrerías, aunque si el mineral aparece con escoria suele indicar una fundición.

El *hierro colado* requiere una mayor cantidad de carbono que el hierro forjado. La producción de hierro colado requiere una sofisticación en la construcción y funcionamiento de los hornos que no se generalizó en Europa hasta bien entrada la era cristiana, más de un milenio después de la producción de hierro forjado (aunque en Grecia aparecen estatuillas de hierro colado ya en el siglo VI a.C.). En China, sin embargo, el hierro colado y el forjado surgen casi al mismo tiempo en el siglo VI a.C., y el primero era utilizado habitualmente para fabricar herramientas mucho antes que en Occidente. El hierro colado es una frágil aleación de hierro con un punto de fusión relativamente bajo (en torno a 1.150°C) lo que permite que sea moldeado en estado líquido. Así, en China se desarrolló un mayor interés por el hierro colado que por el forjado: a este respecto, la metalurgia del Lejano Oriente y la europea siguieron caminos muy distintos.

El *acero* es simplemente hierro con un contenido de carbono entre el 0,3 y el 1,2% y es a la vez maleable y susceptible de ser endurecido por enfriamiento. No se produjo acero auténtico hasta época romana, pero antes se elaboraba un producto bastante similar aunque menos uniforme mediante el proceso de carburado (cuadro, p. 354): esto se lograba por un calentamiento a altas temperaturas del hierro en contacto con carbono. En un principio debió producirse accidentalmente, cuando el herrero calentaba hierro junto a carbón vegetal al rojo vivo durante la forja. El análisis metalográfico del artefacto en cuestión puede determinar con más precisión el grado de carburización del hierro y el proceso utilizado.

Algunos fragmentos de metal en principio sin importancia pueden ser más de lo que parecen. A veces se originan productos de corrosión de un objeto de hierro hasta mineralizar e incluso cubrir cualquier madera asociada. La masa metálica resultante puede contener un hueco con la forma exacta de un objeto que se haya descompuesto. Los rayos X permiten revelar la forma oculta en el interior y cabe la posibilidad de obtener un molde.

Resumen

- Los restos físicos de los artefactos fabricados por el hombre componen el grueso del registro arqueológico. Lo más probable es que los artefactos hallados no representen la totalidad de los objetos usados, porque ciertos materiales se conservan mejor que otros. Esta es la razón de que el registro se halle dominado por las *herramientas de piedra* y *cerámica*. El uso de objetos fabricados con tejido, cuerda, piel y otros materiales orgánicos, sin duda se remonta a los periodos arqueológicos más antiguos, pero raramente sobreviven. La introducción de la cerámica parece coincidir con la adopción de un modo de vida sedentario.

La siderurgia primitiva: un experimento etnoarqueológico

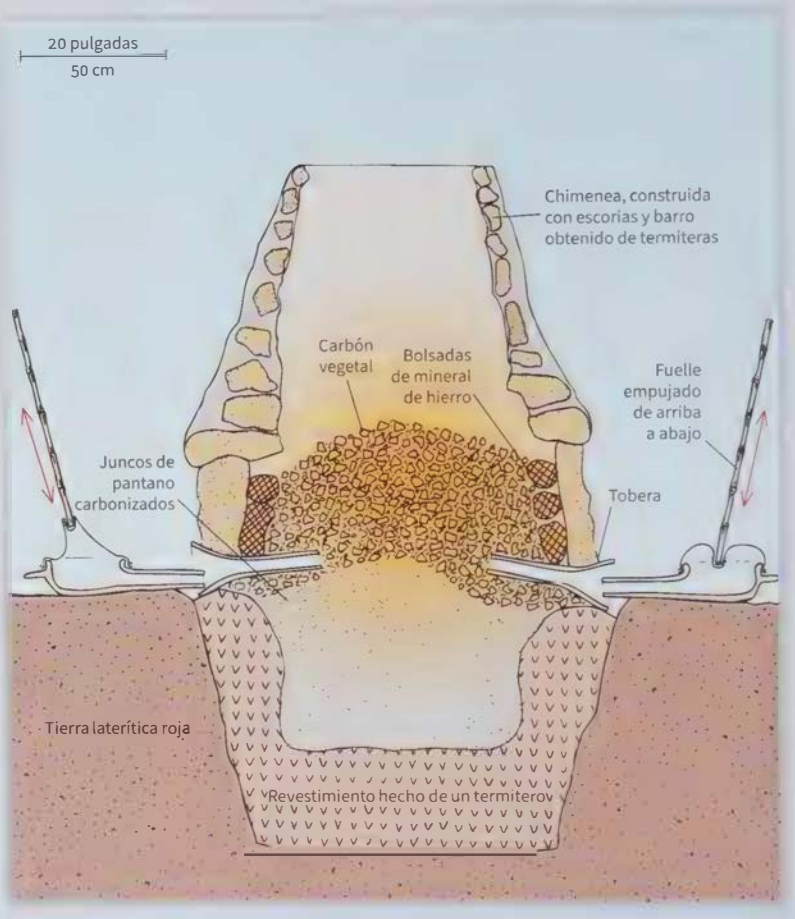
Los proyectos etnoarqueológicos que implican una observación detallada de los procesos de manufactura suelen estar asociados a la fabricación de herramientas líticas y a la cerámica o a los tejidos; y, sin embargo, también se ha aprendido mucho sobre la metalurgia.

Uno de estos proyectos, que combinaba la etnografía con la arqueología y la experimentación, fue llevado a cabo en el noroeste de Tanzania por Peter Schmidt y Donald Avery, que trabajaron entre los haya, un pueblo agricultor de lengua bantú que vive en aldeas muy pobladas en la costa occidental del lago Victoria. Aunque los haya usaban herramientas importadas de Europa y otros lugares, también preservaban tradiciones orales sobre sus propias técnicas metalúrgicas, que no fueron abandonadas hasta hace apenas unos 90 años. Algunos ancianos, herreros algunos de ellos, recordaban el modo tradicional en que se fundía el hierro y estuvieron encantados de recrear la experiencia.

Por tanto, fue fácil persuadir a los haya de que construyeran un horno tradicional que tenía 1,4 m de altura, forma cónica y estaba construido con escorias y barro sobre un foso de 50 cm de profundidad, revestido de barro y lleno de hierba de pantano parcialmente quemada. Estos juncos chamuscados proporcionaban carbón vegetal que se combinaba con el mineral de hiero fundido para producir acero. Se introducían ocho tubos cerámicos de soplado (toberas) dentro de la cámara del horno hasta casi alcanzar su base, conectándose cada uno de ellos con un fuelle exterior de piel de cabra. Estos tubos introducían a presión aire *precalentado* (a 600 °C) dentro del horno, que era alimentado con carbón. Con este mecanismo, los haya podían alcanzar temperaturas de entre 1.300 y 1.400 °C, lo bastante elevadas como para producir acero al carbono de grado medio y bajo, además de hierro forjado y colado.

La verificación arqueológica de la declaraciones de los haya procedió de las excavaciones en las orillas del lago que desenterraron restos de 13 hornos casi idénticos al construido por el pueblo actual. Las fechas radiocarbónicas obtenidas del carbón vegetal demostraron que tenían de 1.500 a 2.000 años de antigüedad. También se encontraron escorias de hierro con una temperatura de fusión de 1.350-1.400 °C. Desde entonces han sido hallados hornos de fecha similar en la misma región.

Para resumir, los haya poseían la tecnología para elaborar acero con un contenido medio en carbono, en hornos posiblemente precalentados a presión.



8.59 Perfil ideal de un horno haya de fusión del hierro, antes de la carga con una mezcla de mineral de hierro y carbón vegetal. Los fuelles, que eran accionados con una palanca, introducían aire a presión a través de las toberas (tubos de arcilla) hasta el mismo centro del horno.

- La *etnografía* y la *etnoarqueología* pueden ayudarnos a comprender cuestiones relacionadas con la tecnología, dado que existen numerosos grupos culturales que aún fabrican herramientas y cerámica similares a las usadas en el pasado. La *arqueología experimental* también ayuda a los investigadores a entender los modos de fabricación y el uso de los artefactos. Gracias a ello, muchos arqueólogos son ahora expertos en actividades como la fabricación de herramientas líticas. No obstante, solo los estudios de *microdesgaste* pueden certificar cómo se usaba una herramienta de piedra y sobre qué materiales.
- Normalmente, los instrumentos líticos se fabricaban mediante la extracción de material de un guijarro, conocido como *núcleo*, hasta obtener la forma deseada. Las *lascas* extraídas también podían ser usadas como herramienta. Sin embargo, en muchas partes del mundo, el instrumento dominante eran los cuchillos largos, con *filos* paralelos. Dado que la extracción de cuchillos de un núcleo es una tarea sistemática, la producción de estos puede llegar a ser notable, desperdiciándose muy poca materia prima.
- El *cobre* fue el metal más importante en tiempos remotos. La aleación del cobre para producir *bronce* supuso un significativo paso adelante en la práctica de la metalurgia: la aleación resultante es más dura y menos quebradiza que el cobre por sí solo. Existen abundantes técnicas de trabajo del metal. El *moldeo* por el método de la cera perdida supuso un importante avance.

Lecturas adicionales

No hay textos generales actualizados con todos los métodos expuestos en este capítulo. Entre los estudios generales de la tecnología primitiva figuran:

Cuomo, S., *Technology and Culture in Greek and Roman Antiquity*, Cambridge, Cambridge University Press, 2007.

Fagan B. M. (ed.), *The Seventy Great Inventions of the Ancient World*, Londres y Nueva York, Thames & Hudson, 2004.

Forbes, R. J. (serie), *Studies in Ancient Technology*, Leiden, E. J. Brill, 1955-1964 (varias reed.).

James, P. y Thorpe, N., *Ancient Inventions*, Nueva York, Ballantine Books; Londres, Michael O'Mara, 1995.

Mei, J. y Rehren, T. (eds.), *Metallurgy and Civilisation: Europe and Beyond*, Londres, Archetype, 2009.

Miller, H., *Archaeological Approaches to Technology*, Londres y Ámsterdam, Elsevier/Academic Press, 2007.

Nicholson, P. T. y Shaw, I. (eds.), *Ancient Egyptian Materials and Technology*, Cambridge, Cambridge University Press, 2009.

Pollard, M. *et al.*, *Analytical Chemistry in Archaeology*, Cambridge, Cambridge University Press, 2007.

White, K. D., *Greek and Roman Technology*, Londres, Thames & Hudson, Ithaca (NY), Cornell University Press, 1984.

Otras fuentes importantes son:

Brothwell, D. R. y Pollard, A. M. (eds.), *Handbook of Archaeological Sciences*, Chichester, Wiley, 2005.

Coles, J. M., *Experimental Archaeology*, Londres y Nueva York, Academic Press, 1979.

Craddock, P. T., *Early Metal Mining and Production*, Edimburgo, Edinburgh University Press, 1995.

Foulds, F. W. F. (ed.), *Experimental Archaeology and Theory: Recent Approaches to Archaeological Hypothesis*, Oxford, Oxbow, 2013.

Henderson, J., *The Science and Archaeology of Materials: An Investigation of Inorganic Materials*, Londres, Routledge, 2000.

—, *Ancient Glass. An interdisciplinary Exploration*, Cambridge, Cambridge University Press, 2013.

Hunt, A. M. A., *The Oxford Handbook of Archaeological Ceramic Analysis*, Oxford y Nueva York, Oxford University Press, 2017.

Hurcombe, L. M., *Perishable Material Culture in prehistory: Investigating the Missing majority*, Londres, Routledge, 2014.

Odell, G. H., *Lithic Analysis*, Nueva York y Londres, Kluwer, 2003.

Orton, C. y Hughes, M., *Pottery in Archaeology*, Cambridge y Nueva York, Cambridge University Press, ²2013.

Roberts, B. y Thornton, C. P., *Archaeometallurgy in Global Perspective: Methods and Syntheses*, Nueva York, Springer, 2014.

Tait, H. (ed.), *Five Thousand Years of Glass*, Londres, British Museum Press, 1991.

9 ¿Qué contactos tenían?
Comercio e intercambio

El estudio del intercambio y el comercio en sociedades primitivas es un ámbito relevante de la arqueología. La interacción y el intercambio están íntimamente relacionados con las ideas de estructura y organización social analizadas en el cap. 5. La propia estructura social cabe definirla como una pauta de contactos interpersonales recurrentes, y por tanto puede decirse que la organización social y el intercambio son aspectos del mismo proceso. Estos contactos dependerán de los medios de transporte existentes. En tierra, la domesticación de animales de tiro desempeñó un papel importante, al igual que el transporte fluvial. Sin embargo, es el transporte marítimo el que permite establecer contactos para los que no existen precedentes. El descubrimiento de barcos es importante, sobre todo en forma de naufragios (véase cuadro, pp. 374-375). Estos son, sin embargo, hallazgos excepcionales, y por lo general dependemos de otro tipo de evidencia para estudiar los intercambios.

El hallazgo de los bienes intercambiados es la evidencia más concreta para establecer el contacto entre distintas zonas y sociedades. La circulación de mercancías –tanto productos manufacturados como materias primas o semiprocesadas– pueden estudiarse si los materiales implicados son suficientemente característicos. Hoy existen numerosos métodos químicos y de otros tipos para caracterizar con precisión estos materiales, permitiéndonos el estudio de la producción y distribución de determinados bienes. De hecho, el material del que están hechos los artefactos pueden ser una guía mucho más fiable que el estilo para determinar su origen. Una tarea más ambiciosa es la de tratar de reconstruir la organización del sistema comercial en su conjunto, especialmente cuando no existen fuentes escritas que nos digan cuáles eran los bienes intercambiados –por medio del comercio, del intercambio de regalos o de otro modo.

En gran medida, la comunicación de información, de ideas, puede ser más significativa por muchas razones. Por ejemplo, ciertos **bienes de prestigio** tienen un valor simbólico, con un significado que no siempre es evidente, como en el caso de las hachas de jadeíta de la Europa neolítica, que proceden de canteras situadas a cientos de kilómetros de distancia (p. 376). Las primeras generaciones de investigadores estaban demasiado dispuestas a aceptar las semejanzas entre culturas diferentes como una prueba del contacto, del flujo o «difusión» de ideas entre ambas. En parte como reacción a esta tendencia, se ha insistido en el origen independiente de las cosas y subestimado el significado de las interacciones entre vecinos. Este es el momento oportuno para reconsiderar dichos contactos.

El énfasis recae aquí en el intercambio de objetos materiales, evidencia directa de interacción. No obstante, deben contemplarse otros posibles indicios de existencia de contactos. El primero es el flujo genético. Por ejemplo, la evidencia de la primera colonización humana de América supone una evidencia *prima facie* del contacto entre Siberia y Alaska a través del estrecho de Bering (véase cuadro, p. 473). Mencionaremos otros posibles indicios de la existencia de contactos en la próxima sección.

El estudio de la interacción

El de «intercambio» es un concepto arqueológico capital. Referido a bienes materiales, mercancías, significa casi lo mismo que «comercio». Pero el «intercambio» puede tener un significado más general; los sociólogos describen con él todos los contactos interpersonales, de modo que cabe considerar el comportamiento social un intercambio de bienes tanto inmateriales como materiales. En su sentido más amplio, incluye el intercambio de información. Por tanto, es necesario examinar las operaciones de intercambio con más detalle. En muchas de ellas, la relación es más importante que el objeto de transacción. En la tradición cristiana, p. ej., cuando se intercambian regalos navideños con miembros de la familia, el acto de regalar es más importante que el regalo en sí: «la intención es lo que cuenta». Hay distintos tipos de relaciones de intercambio: en algunas la generosidad es de rigor, en otras el afán es el lucro y no se incide en la relación personal («¿le compraría un coche a este tipo?»). Por otra parte, hay distintos tipos de bienes: productos que se compran y venden a diario, bienes especiales y valiosos que son apropiados para regalo... para todo ello tenemos que examinar

cómo funciona el intercambio en una economía no monetaria, en la que no solo se carezca de moneda, sino de cualquier medio de intercambio.

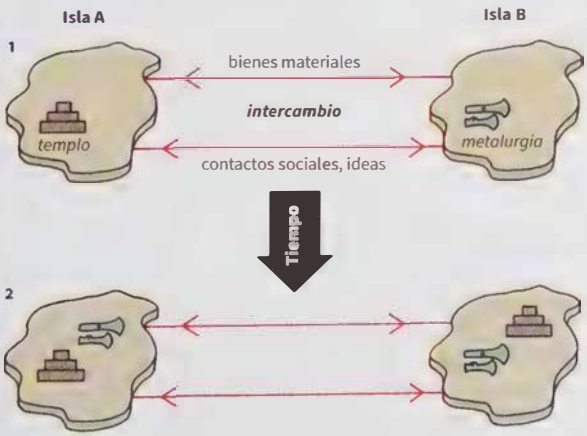
En la próxima sección, consideraremos cómo los artefactos (objetos intercambiados) pueden proporcionar información sobre antiguos sistemas de comercio e intercambio. Pero primero hemos de analizar la naturaleza del intercambio y los contactos con mayor detalle.

Intercambio y flujo de información

Imaginemos dos sociedades que viven en islas a decenas de kilómetros entre sí. Si no hubiera contactos entre ambas, vivirían en un total aislamiento explotando sus propios recursos. Podrían, sin embargo, haber tenido botes y estar en contacto. En tal caso, el arqueólogo del futuro, al estudiar los asentamientos y artefactos encontrados en ellas, reconocerá en la isla A objetos hechos de materiales de los que solo se dispone en la isla B, y documentará así la existencia de un contacto: hubo viajes entre las islas. Pero lo que podría haber tenido mucha más importancia para los isleños sería la posibilidad de contactos sociales, de intercambios de ideas y de vínculos matrimoniales. El arqueólogo también debe estudiarlos, junto con los bienes materiales que se intercambiaban.

Cuando existen intercambios entre la isla A y la B, hay un flujo de información. Se intercambian ideas, se transmiten inventos y, por tanto, hay ambiciones y aspiraciones. Si las gentes de la isla A deciden construir un nuevo tipo de templo, las de la isla B puede decidir imitarlo. Si las de la isla B inventan la técnica de la metalurgia, las de la isla A no se quedarán a la zaga. Hay así una equivalencia real entre la interacción considerada como sistema de comunicación y la interacción como sistema de intercambio de bienes materiales. Casi todo este capítulo va a ocuparse de los aspectos económicos y materiales del intercambio, pero, al final, volveremos a este asunto de la interacción como intercambio de información, que, a menudo, resulta más importante a largo plazo.

9.1 El contacto entre dos islas tiene el efecto de que las innovaciones en una de ellas (p. ej., la construcción de un templo, la metalurgia) pueden llevar a avances similares en la otra.



Escala y «sistema-mundo»

Para diversos fines, es conveniente distinguir entre intercambio interno, que tiene lugar dentro de una sociedad concreta, y el *intercambio externo* o *comercio*, en el que los bienes se negocian a distancias mucho mayores, pasando de una unidad social a otra. Por «comercio» se entiende por lo general «comercio exterior» –algo que tiene lugar con el mundo exterior–. Pero cuando estudiamos las interacciones dentro de una sociedad, tanto de información como de bienes, tendemos a hablar de organización social, no de comercio. Este capítulo se centra en el intercambio externo; ya tratamos las relaciones internas de la unidad social en el cap. 5. Pero no siempre es clara la diferencia entre los dos niveles de intercambio.

Muchas veces, los sistemas de intercambio tienen casi vida propia. Por definición, se extienden más allá de las fronteras de muchas sociedades políticamente independientes. Pero, en ocasiones, las distintas partes de un sistema amplio de este tipo pueden llegar a depender económicamente mutuamente, de forma que no quepa ya considerarlas entidades independientes. Este aspecto ha sido subrayado por el historiador norteamericano Immanuel Wallerstein (1930-2019), quien empleó la expresión **sistema-mundo** o «economía-mundo» para designar una comunidad económica articulada por redes comerciales que se extienden mucho más allá de las fronteras de las unidades políticas individuales (p. ej., Estados-nación) y que se eslabonan entre sí constituyendo una unidad mayor de funcionamiento.

El primer ejemplo de Wallerstein fue la relación que surgió entre las Indias Occidentales y Europa en el siglo XVI d.C., cuando la economía de las primeras tenía vínculos indisolubles con las metrópolis europeas de las que eran colonias. (Indudablemente, hay que entender que el término un tanto extraño de Wallerstein «sistema mundial» no pretende referirse a todo el mundo. El imagina un conjunto de varios sistemas mundiales, cada uno de los cuales podría concebirse como una entidad independiente: un sistema mundial podría abarcar a Europa y las Indias Occidentales, otro a China y sus vecinos del Pacífico.)

Wallerstein considera que el nacimiento del actual sistema mundial, basado en el capitalismo, tuvo lugar durante la «gran transformación» del siglo XVI. Pero los arqueólogos e historiadores del pasado han aplicado la terminología a periodos anteriores. De modo que, al igual que Wallerstein habla de «núcleo» y de «periferia» de los sistemas-mundo modernos, estos historiadores querrían aplicar estos términos a épocas más antiguas.

En el último apartado de este capítulo veremos que la adopción irreflexiva de esta terminología puede conducir a supuestos arqueológicos muy arriesgados. Por el momento basta con señalar que el enfoque de Wallerstein nos ayuda a formular una pregunta muy importante: ¿cuál era la escala del sistema económico efectivo que funcionaba en el pasado? En el cap. 5 examinamos los recursos que puede utilizar el arqueólogo para definir la escala de la unidad social efectiva. Ahora será necesario discutir el modo en que podemos definir la escala del sistema económico si este es mayor que el social, abarcando varias unidades políticamente independientes.

Primeros indicios de contacto

Para el arqueólogo, los indicios de contacto más satisfactorios frecuentemente se producen con el hallazgo en una localización determinada de artefactos cuyo origen puede ser establecido mediante estudios de *caracterización* (véase *infra*). Pero, incluso cuando este tipo de evidencia material no esté disponible, pueden adoptarse otros enfoques. Uno de ellos, de uso creciente en los estudios forenses, es el análisis de ADN y la identificación de aquellos haplotipos (normalmente en el cromosoma-Y y en el ADN mitocondrial) que se consideren específicos de determinadas poblaciones humanas sobre una región concreta. Así, los análisis de ADN practicados sobre un cuerpo no identificado permiten en ocasiones proponer un determinado origen geográfico alejado del lugar del hallazgo.

Se ha adoptado un enfoque similar para trazar el linaje de individuos cuyos ancestros inmediatos recalaron en Estados Unidos o en Gran Bretaña, procedentes de África, como consecuencia del tráfico transatlántico de esclavos entre los siglos XVI y XIX. En ocasiones ha sido posible incluso proponer el pueblo o tribu de origen de su línea materna o paterna. El uso de los análisis de ADN para trazar los orígenes remotos de las primeras poblaciones americanas se basa en una lógica similar (véase cuadro, p. 473).

A veces también resulta posible reconstruir los viajes de un individuo concreto en el transcurso de su vida por medio del estudio de los isótopos del estroncio y del oxígeno presente en su esmalte dental. El ratio de los isótopos de estroncio se corresponde con el presente en el agua subterránea de las regiones en las que el individuo se hizo adulto, mientras que la de los isótopos de oxígeno depende de la temperatura de la región. Cuando estos difieren de los que resultan típicos en el lugar de enterramiento, pueden ser indicativos de viajes de larga distancia, como se ha afirmado acerca del «arquero de Amesbury», encontrado en un enterramiento cerca de Stonehenge (véase cuadro, pp. 118-120).

Las fechas emanadas de las primeras actividades humanas en Australia –hace unos 50.000 años– suponen en sí mismas un indicio de navegación marítima, y por tanto de contacto. No obstante, el hallazgo de herramientas líticas en depósitos entre 750.000 y 850.000 años de antigüedad en la isla de Flores, Indonesia, supone un indicio mucho más antiguo. Parece que, aun en aquellos periodos en los que el nivel del mar se encontraba en su punto más bajo, para alcanzar Flores era necesario atravesar al menos dos cruces marinos, teniendo el primero de ellos 25 km de anchura. Por tanto, en palabras de Michael Morwood y sus colegas (Morwood *et al.* 1999: 285, 286):

> *La presencia de homínidos en Flores, en el Pleistoceno Inicial, es el más antiguo indicio de la existencia de tecnología marítima del mundo [...]. Estos indicios parecen indicar que tanto la inteligencia como las habilidades tecnológicas del H. erectus podrían haber sido seriamente subestimadas [...]. La construcción de una nave capaz de transportar a un grupo social y biológicamente viable a través de una barrera de agua tan significativa supone una compleja organización logística, lo que también implica la posesión de la capacidad del habla.*

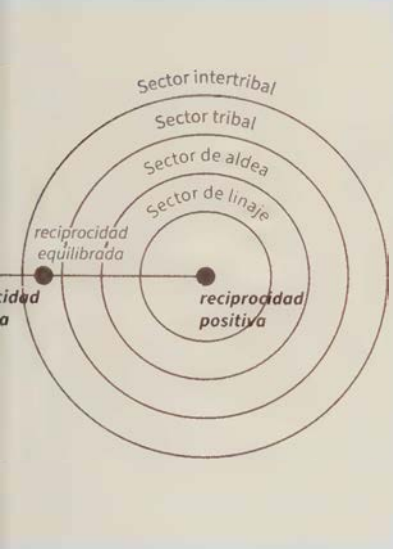
La elaboración de inferencias parecidas en casos de contacto por vía terrestre supone la aplicación de técnicas más sofisticadas. Las redes de intercambio del Pleistoceno están siendo sometidas a un estudio sistemático mediante el análisis de las distancias recorridas por las materias primas, empleadas para reflejar el agrupamiento de grupos de homínidos y el intercambio de información entre los mismos. Los primeros homínidos no transportaban las materias primas a grandes distancias, lo que parece indicar un tamaño y una complejidad sociales de rango doméstico y unos medios de comunicación no muy diferentes a los empleados por los primates, como los chimpancés, en entornos similares. Desde hace aproximadamente un millón de años, sin embargo, parece apreciarse un considerable aumento en la distancia recorrida por las materias primas (véase fig. 9.5). Quizá esto sea el resultado del desarrollo de la habilidad de acumular información, mediante el uso de un protolenguaje. Durante el Paleolítico Medio, después de hace unos 130.000 años, se produjo en África otro incremento en la transferencia de materias primas, lo que sugiere el desarrollo de redes de intercambio y, por tanto, la aparición de un sistema de comunicación sintáctico y el uso de símbolos en contextos sociales –elementos definitorios del lenguaje humano.

Intercambio de regalos y reciprocidad

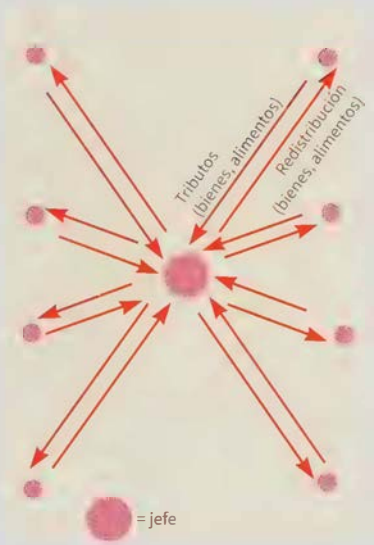
Uno de los avances más fundamentales de la teoría antropológica fue la revelación por el sociólogo francés Marcel Mauss (1872-1950) de la naturaleza del **intercambio de regalos.** Observó que en una serie de sociedades, especialmente en aquellas que carecían de una economía monetaria, la estructura de las relaciones sociales era reforzada por una serie de donaciones recíprocas. Un individuo X establecería o reforzaría una relación con un individuo Y

Modos de intercambio

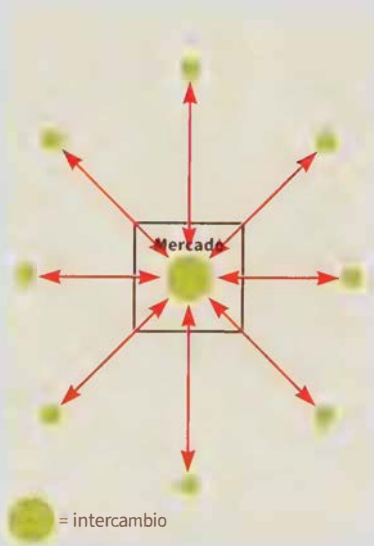
El intercambio o comercio implica el cambio de manos de los bienes, lo que es una transacción en dos direcciones. El antropólogo Karl Polanyi (1886-1964) demostró que existen tres tipos diferentes de intercambio: la reciprocidad, la redistribución y el intercambio de mercado.



9.2 La ***reciprocidad*** hace referencia a los intercambios que tienen lugar entre individuos de rango equivalente, es decir, el canje se realiza más o menos entre iguales. Ninguno de ellos ocupa una posición dominante. En la práctica, es lo mismo que intercambio de regalos. No es preciso que un obsequio corresponda a otro inmediatamente, pero se crea una obligación personal de realizar una entrega de regalos más tarde. El antropólogo Marshall Sahlins ha indicado que la generosidad o altruismo asociado a este intercambio puede ser definido como reciprocidad positiva (es decir, generosidad) y tiene lugar entre parientes cercanos. La reciprocidad equilibrada se da entre individuos que se conocen bien y en un contexto social definido. Y la reciprocidad negativa (es decir, el intercambio en el que se trata de ganar más que el compañero de transacción) actúa entre extraños o individuos de nivel social diferente.

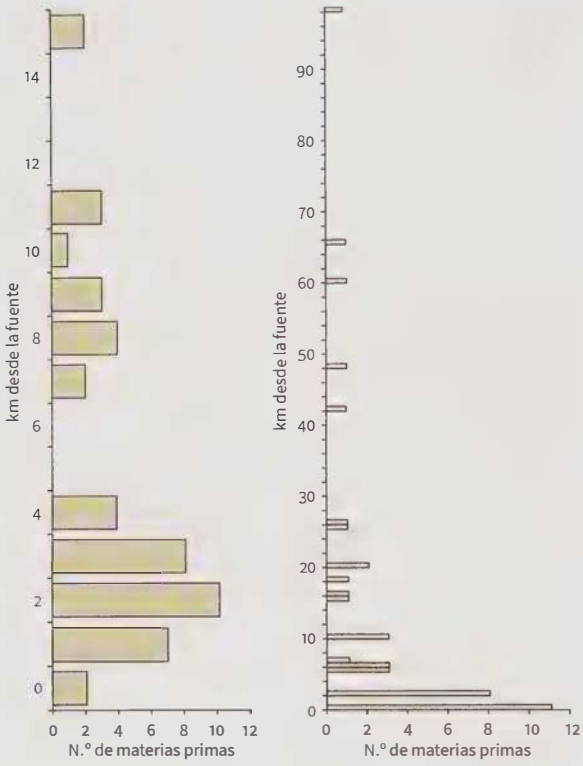


9.3 La ***redistribución*** implica la actuación de algún tipo de organización central. Los bienes son enviados a este centro organizador, o al menos este se apropia de ellos, y luego son redistribuidos. Sahlins sugirió que muchas jefaturas de Polinesia operan de este modo: el jefe redistribuye los productos y así se puede superar el problema de la diversidad geográfica. El pescador recibe fruta y el trabajador agrícola consigue pescado. Este intercambio puede estar mucho más organizado que una serie de cambios recíprocos relativamente desestructurados y es un rasgo propio de sociedades con una organización más centralizada, como las jefaturas o los Estados (véase cap. 5). Dado que implica la existencia de una organización política coherente, dentro de la que opera, la redistribución es una forma de intercambio interno.



9.4 El ***intercambio de mercado*** supone la existencia tanto de un lugar específico para las transacciones (el mercado) como del tipo de relaciones sociales en que estas tienen lugar. Implica un sistema de fijación de precios a través de la negociación. Polanyi afirmó que este tipo de actividad sentó las bases de un auténtico sistema de mercado por primera vez en la antigua Grecia, cuando hizo su aparición además la moneda, sustentada en un sistema monetario bien definido. Pero otros investigadores han defendido que también hubo mercados en el antiguo Oriente Próximo, como sin duda existieron en Mesoamérica y China.

Muchas veces, los mercados son internos dentro de la unidad sociopolítica –p. ej., los mercados rurales de China o el mercado (ágora) griego–, pero no tienen por qué serlo siempre. El puerto de comercio es un lugar en el que comerciantes de distintas nacionalidades (es decir, pertenecientes a unidades políticas diferentes) se pueden reunir libremente y en el que tiene lugar una negociación sin trabas y por tanto, una fijación de precios.



9.5 Distancia recorrida por las materias primas en yacimientos africanos (basada en Marwick 2003): izquierda, entre 1,6 y 1,2 millones de años atrás; derecha, entre 1,2 y 0,2 millones. El espectacular aumento parece indicar el desarrollo de nuevas habilidades lingüísticas.

por medio de un regalo, un objeto de valor que pasaría de manos de X a las de Y. Este regalo no era un pago: iba más allá de la simple consideración monetaria. Era un gesto y un vínculo que imponía obligaciones a ambas partes, especialmente, por supuesto, al beneficiario, dado que la aceptación del regalo implicaba la obligación de corresponder con otro obsequio de valor equivalente.

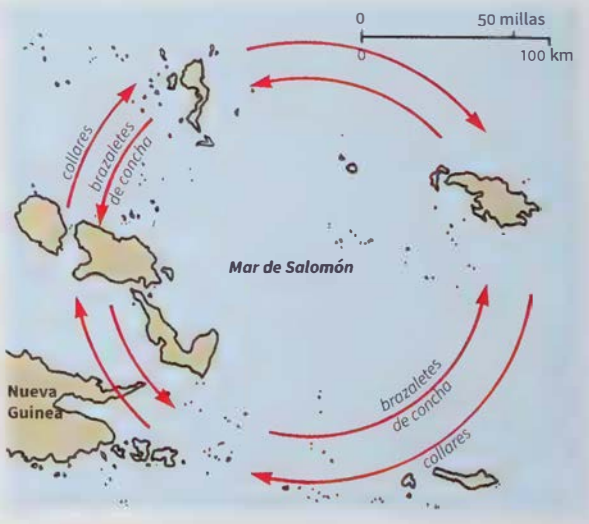
El antropólogo anglopolaco Bronisław Malinowski (1884-1942), en la célebre *Los argonautas del Pacífico Occidental* (1922), describió una red de intercambio, el *kula*, en que una serie de relaciones preexistente entre los habitantes de varias islas melanesias era fortalecida por el trueque de regalos valiosos, muchas veces de concha. Todos los contactos exteriores de estos isleños se centraban en el trueque ceremonial con sus compañeros de transacción dentro del *kula*, aunque hubiera asimismo otros intercambios de mercancías más comunes, como alimentos.

Se dice que este tipo de intercambios, en los que la transferencia de regalos es solo una parte de una relación con otras obligaciones (entre ellas la amistad) y otras actividades (incluyendo los festejos), tiene lugar dentro de un marco de reciprocidad. El donante gana estatus gracias a la generosidad y magnitud del regalo, que se suele entregar con la máxima publicidad y ostentación. De hecho, en algunas sociedades de Nueva Guinea, la categoría de «Gran Hombre» se consigue por la generosa donación de regalos (a menudo cerdos) a los compañeros de intercambio y por la acumulación, así, no solo de crédito (p. ej., la obligación de corresponder por parte del beneficiario), sino también de lo que cabría denominar honor, el inmenso prestigio que procede de ser generoso donante.

La noción de intercambio recíproco de objetos de valor, derivada de los estudios antropológicos, entre ellos el trabajo de Malinowski sobre el anillo *kula*, ha influido en la formación de las ideas de muchos arqueólogos sobre el comercio. Por ejemplo, en Gran Bretaña y durante el Neolítico, había sin duda una extensa red de intercambio de hachas de piedra. Los métodos por los que se ha documentado este fenómeno, incluyendo el análisis petrográfico de lámina delgada, se expondrán más adelante. Las redes de intercambio a gran distancia, que documentan estos estudios, llevaron al arqueólogo británico Grahame Clark a sugerir que en la Gran Bretaña del Neolítico funcionaba un sistema de intercambio de regalos comparable.

Otro ejemplo, quizá incluso más análogo al **sistema *kula*** melanesio, es el intercambio de brazaletes y otros ornamentos hechos de la concha marina *Spondylus gaederopus*, originaria del Mediterráneo. Estos ornamentos eran distribuidos más allá de los Balcanes hacia la Europa Central en torno al 4000 a.C. y, sin duda, en aquel momento funcionaba una red comercial a gran distancia. Como en el caso del *kula*, las conchas marinas hermosas eran uno de los elementos más visibles del intercambio. Pero en este caso, la red de intercambio era por tierra. Hoy por

9.6 El anillo *kula* de Melanesia, en el que se intercambiaban collares por brazaletes de concha y estos por collares, en un ciclo que cimentaba las relaciones entre los isleños.



hoy, el arqueólogo ve los ornamentos de concha de esa época cumpliendo el papel de objetos de valor. Una vez más, la extensión de la red de intercambio ha de ser establecida mediante un cuidadoso estudio de caracterización (para determinar el lugar de origen) antes de que se puedan proponer estas explicaciones en términos de reciprocidad entre compañeros de intercambio.

Cuando este tiene lugar fuera de unas estrechas relaciones personales, reviste otro carácter: la reciprocidad positiva del afán de lucro (cuadro p. 357). Y cuando la relación simétrica propia del intercambio de regalos o del trueque directo deja paso a la relación de mercado vendedor/comprador o a las exigencias del recaudador de impuestos, se presuponen otras relaciones económicas.

Estos conceptos han entrado a formar parte de las herramientas mentales del investigador del comercio primitivo. En algunos casos pueden ampliarse gracias a las referencias de los documentos antiguos, como las tabletas inscritas de arcilla de la colonia comercial asiria de Kültepe, en Anatolia, que se remontan al siglo XVIII a.C. En este caso, la mayor parte del comercio estaba en manos de mercaderes privados de Assur, la capital de Asiria, y los mercaderes de Kültepe actuaban como agentes: esto podría considerarse como redistribución. Pero en ocasiones parece que comerciaban por su cuenta, para lograr un beneficio personal.

El trabajo etnográfico ofrece un rico repertorio de ejemplos de sistemas comerciales: los mercaderes del África occidental y los de la China preindustrial han sido estudiados por antropólogos y geógrafos, y proporcionan perspectivas muy valiosas para el arqueólogo como, p. ej., las formas en que se producía el intercambio.

9.7 Ceremonia *potlatch* en Sitka, Alaska, el 9 de diciembre de 1904, con los jefes tlingit vistiendo sus mejores galas. La destrucción pública de objetos de valor es expresión del elevado estatus de sus propietarios.

Objetos de valor y mercancías

En los intercambios de regalos, como observaron los antropólogos, los obsequios de gran prestigio, que son el centro de atención en cualquier intercambio ceremonial, son de un tipo especial. Son objetos de valor y han de ser distintos de las mercancías comunes que bien podrían ser intercambiados al mismo tiempo por medio de un sistema más ordinario de permuta.

Aquí hay dos conceptos importantes. El primero es el que el antropólogo norteamericano George Dalton (1926-1991) ha denominado **objetos primitivos de valor:** símbolos de riqueza y prestigio, a menudo de materiales especialmente apreciados (cuadro, pp. 360-361), utilizados en los intercambios ceremoniales de sociedades no estatales. Entre otros ejemplos están los collares y brazaletes del sistema *kula*, así como los cerdos y el nácar y, en la costa noroeste de América en época precolombina, los esclavos y las mantas de piel.

Muchas veces se consideraba que los animales exóticos eran adecuados como obsequios reales. Así, el califa Harún al-Rashid obsequió un elefante a Carlomagno, el gobernante de buena parte del norte y centro de Europa durante los siglos VIII y IX d.C., mientras que un cuento islandés del siglo XIII relata cómo el islandés Authin regaló un oso polar de Groenlandia al rey de Dinamarca. Algunas veces se pueden recuperar restos de estos regalos –p. ej., han aparecido vestigios de halcones de Groenlandia en varios yacimientos medievales de la Europa occidental.

Hay que señalar, como Earle y Ericson (1977: 197) sostienen, que «el adquirir y otorgar objetos de valor en transacciones políticas o sociales era, por lo general, una prerrogativa exclusiva de los dirigentes; o, al menos, los objetos de valor que se permitía adquirir a los líderes eran más cuantiosos o de superior calidad que los que podían adquirir las gentes humildes».

El segundo concepto importante es el de **esfera de intercambio:** los objetos de valor y los artículos de consumo corriente se intercambian por separado. Los objetos de valor se canjean en las transacciones de prestigio ya mencionadas y las mercancías comunes se permutan por otras equivalentes, con mucha menos ceremonia, mediante trueques de mutuo beneficio.

Earle y Ericson han señalado también que los intercambios ceremoniales en las sociedades no estatales eran de dos tipos diferentes. El primero consiste en los intercambios ceremoniales para establecer y reforzar alianzas, como en el sistema *kula*. El segundo lo forman los intercambios competitivos utilizados para resolver rivalidades, en los que el camino al éxito consistía en eclipsar al adversario con la riqueza de los propios regalos y con la índole ostentosa del consumo público. El *potlatch*, el ceremonial de los indios del noroeste de América, pertenecía a este tipo. Estos intercambios no solo implicaban la donación de ostentosos

Materiales de prestigio

Casi todas las culturas poseen objetos de valor. Aunque algunos de ellos son útiles (p. ej., los cerdos en Melanesia, que pueden ser consumidos) la mayoría de ellos no tienen otra finalidad que la de ser exhibidos. Son sencillamente elementos de prestigio.

Los objetos de valor tienden a limitarse a una serie de materiales a los que una sociedad concreta atribuye una gran valía. Por ejemplo, en nuestra propia sociedad el oro es tan apreciado como para ser el patrón de referencia para todos los demás valores.

Tenemos tendencia a olvidar que dicha estimación es totalmente arbitraria y hablamos del valor *intrínseco* del oro como si en cierto modo fuese inherente a él. Pero el oro no es un material muy útil (aunque sea brillante y no se deteriore) ni es el resultado de ninguna habilidad especial de un artesano. Valor intrínseco es un apelativo impropio: los aztecas valoraban más las plumas, a diferencia de los conquistadores, que anhelaban oro; ambos seguían sistemas subjetivos de valor. Cuando estudiamos el abanico de materiales a los que las distintas sociedades han atribuido un valor intrínseco, podemos ver que la mayoría de ellos tienen cualidades de rareza o perdurabilidad y son visiblemente llamativos:

- Las brillantes *plumas* apreciadas por los aztecas y las tribus de Nueva Guinea poseen dos de estas cualidades.
- *Marfil:* los colmillos de elefante y morsa han sido muy estimados desde el Paleolítico Superior.
- Las *conchas,* especialmente las de grandes moluscos marinos, han sido muy apreciadas en numerosas culturas durante milenios.
- El *ámbar,* un peculiar material orgánico, tuvo gran valor durante el Paleolítico Superior en la Europa septentrional.
- El *jade* es un material muy estimado en muchas culturas, desde China a Mesoamérica, y ya era apreciado en el 4000 a.C. en la Europa neolítica.
- Otras *rocas* que de gran dureza o colores *atractivos* (p. ej., el cristal de roca, el lapislázuli, la obsidiana, el cuarzo y el ónice) siempre han sido de valor.
- Las *gemas* han adquirido una especial valía en los últimos siglos, cuando surgieron las técnicas de talla para darles una forma facetada que captase la luz.
- El *oro* tal vez tiene el honor de ser (a ojos europeos) uno de los artículos con valor «intrínseco», seguido de la plata.
- El *cobre* y otros metales han desempeñado un papel similar: en Norteamérica, los objetos de cobre poseían un valor especial.
- Con la aparición de la pirotecnología (cap. 8) algunos materiales artificiales como la *fayenza* (véase p. 341) y el *vidrio* adquirieron gran importancia.
- Los *tejidos* y otras materias textiles muy delicadas (p. ej. el *tapa* en Polinesia) siempre han sido muy valiosos, puesto que el prestigio significa muchas veces una ostentación personal.

9.8 Máscara de jade de Palenque, México, encontrada en la tumba del Señor Pacal, fechada en el siglo VII d.C. (véase p. 179).

9.11 (Derecha) Túnica de tejido de seda del reinado del emperador chino Qianlong (r. 1735-1796 d.C.) que lleva el dragón imperial.

9.10 (Arriba a la izquierda) Tocado de plumas del emperador azteca Motecuhzoma II (Moctezuma) (s. XVI).

9.9 (Izquierda) El Vaso Portland, un soberbio ejemplar del trabajo romano del vidrio del siglo I d.C.

9.12 (Izquierda) Escultura en marfil de Zaraisk, en Rusia, coloreada con ocre rojo, de unos 22.000 años de antigüedad.

9.13 (Abajo) Máscara de oro que Schliemann creyó representaba al rey Agamenón, de una tumba de Micenas, finales del siglo XVI a.C.

9.14-15 Objetos de prestigio de la cultura norteamericana del Mississippi (*ca.* 900-1450 d.C.). **(Izquierda)** Rostro de cobre en relieve con el típico motivo del ojo ahorquillado. **(Extremo izquierda)** Pendiente de concha de Texas, que muestra una pantera y un ave de presa.

objetos de valor, sino también, algunas veces, la destrucción de artículos valiosos en un alarde de espléndida riqueza.

Solo mediante un conocimiento del papel social que pueden desempeñar los bienes materiales y del modo en que el intercambio de objetos puede enmascarar o representar toda una serie de relaciones sociales, podremos comprender el significado del intercambio de bienes. El estudio del intercambio primitivo nos proporciona, de este modo, muchas perspectivas no solo acerca del comercio, sino también de la estructura de las sociedades antiguas.

Identificar el origen de los bienes intercambiados: caracterización

La forma de los artefactos puede ser imitada, o dos objetos pueden parecerse por casualidad. Por eso, no es siempre recomendable determinar que un objeto procedente de un contexto arqueológico es una importación solo porque se parece a otro fabricado en otro lugar. La identificación de las materias primas es una forma mucho más fiable de establecer el origen foráneo de un objeto. La *caracterización* hace referencia a aquellas técnicas analíticas mediante las que se puede identificar las propiedades características del material constituyente y que permiten, por tanto, determinar el lugar de origen de dicho material. Algunos de los métodos más importantes para averiguar la procedencia mediante la caracterización (p. ej., el análisis petrográfico de lámina delgada) son descritos más adelante.

Para que la caracterización sea factible, obviamente debe haber algo en el lugar de origen del material que distinga a sus productos de los de otra procedencia. Por supuesto, a veces una materia es tan inusual y específica por sí sola que puede ser identificada inmediatamente como originaria de un lugar determinado. Esto es lo que se pensaba en el caso de la atractiva piedra azul llamada lapislázuli, de la que, en el Viejo Mundo, solo se conocía un foco en Afganistán. Ahora, sin embargo, se conocen otros lugares de procedencia del lapislázuli en el subcontinente indio, de modo que hay que tener cuidado con este tipo de afirmaciones.

En la práctica hay muy pocos materiales de los que se pueda distinguir a simple vista sus distintas procedencias. Por lo general, es necesario recurrir a análisis petrológicos, físicos o químicos, que permitan describir el material de un modo mucho más preciso. Se han producido avances notables en la capacidad de analizar con precisión muestras muy pequeñas. Sin embargo, una buena caracterización no depende solamente de la precisión analítica. La naturaleza de las diversas fuentes del material en cuestión también ha de ser considerada cuidadosamente: si estas son muy diferentes entre sí, por lo que se refiere a los aspectos por analizar, todo va bien, pero si son muy parecidos y, por tanto, los puntos de origen no pueden ser diferenciados, entonces existe un verdadero problema. Por lo que respecta a algunos materiales (p. ej., la obsidiana), se puede averiguar su procedencia con bastante facilidad, en cuanto a otros (p. ej., el sílex o algunos metales) hay dificultades reales para detectar diferencias palpables entre las distintas fuentes de aprovisionamiento.

Por este motivo, algunos materiales no son fáciles de caracterizar. Especialmente, los restos orgánicos, tanto de plantas como de animales, presentan problemas. Por supuesto, si una especie es encontrada lejos de su hábitat natural, tenemos evidencias de intercambio. Pero cuando la especie tiene una distribución generalizada, pueden surgir auténticas dificultades. Sin embargo, incluso en este caso podemos disponer de técnicas para resolver el problema, como el análisis de los isótopos de oxígeno o estroncio.

Una cuestión importante que hay que señalar es que la localización del origen de los materiales por medio de los estudios de caracterización depende en gran medida de nuestros conocimientos sobre la distribución de la materia prima en la naturaleza, obtenidos a través del trabajo de campo de especialistas como los geólogos. Por ejemplo, podríamos tener una buena serie de láminas delgadas extraídas de una amplia variedad de hachas líticas, siendo muchas de ellas características a los ojos de un petrólogo. Pero esto no serviría de ayuda al arqueólogo para establecer el origen de la piedra, a no ser que fuese posible comparar estos tipos concretos de rocas con su localización específica en la naturaleza (es decir, las canteras). De este modo, un mapa geológico es una base necesaria para un estudio sólido del lugar de procedencia.

Hay dos aspectos adicionales de importancia. Uno es hasta qué punto pudo cambiar la materia prima de la que está hecho el artefacto durante el enterramiento (p. 57): p. ej., algunos elementos solubles pueden haberse disuelto en el suelo circundante; afortunadamente, este problema no suele ser demasiado grave ya que afecta fundamentalmente a la cerámica común pobremente cocida.

El otro factor, más importante, es el grado en que cambió el material en el curso de la fabricación del artefacto. Por lo que respecta a los objetos líticos, esto no es un problema, pero con la cerámica es necesario tener en cuenta el efecto del decantado de la arcilla y la adición de desgrasantes. Sin embargo, para los metales, el problema es serio debido a que se producen muchos cambios significativos en la composición, desde el mineral hasta el artefacto metálico. Durante la fundición (cap. 8) se perderá un porcentaje de las impurezas más volátiles (p. ej., el arsénico o el bismuto). Y en el Viejo Mundo, desde finales de la Edad del Bronce, existe el problema de la reutilización de chatarras de cobre y bronce que podrían haber tenido más de un origen.

Métodos analíticos de la composición de materiales

Muchas veces, el mejor modo de empezar consiste simplemente en observar el material, bien sea una cerámica o un

objeto lítico. Pero aunque la apariencia es un excelente punto de partida nunca puede ser una orientación fiable o segura. Es por este motivo que los arqueólogos emplean varios métodos para identificar los materiales presentes en un artefacto. Las distintas técnicas difieren en lo que se refiere a sus posibilidades, coste y exigencias de muestreo. Los objetivos y necesidades del programa de investigación, y los costes, deben ser evaluados de forma equilibrada. Muchos de estos métodos permiten la identificación de elementos traza (que se encuentran presentes en cantidades ínfimas, expresadas en forma de partes por millón).

Espectrometría de emisión óptica (OES). Fue el primero de estos métodos en ser aplicado a materiales arqueológicos. En las décadas de 1950 y 1960 fue aplicada en nuevas investigaciones sobre la metalurgia europea primitiva, en el estudio de las cuentas de fayenza de la Europa antigua y para la caracterización de la obsidiana. Se basa en el principio de que los electrones de los átomos de todos los elementos químicos, cuando son excitados (p. ej., calentándolos a una elevada temperatura) emiten luz (y por tanto color) en una determinada longitud de onda. Se quema una muestra en un arco de carbono. La luz emitida se compone de longitudes de onda distintas, que pueden ser separadas en un espectro cuando atraviesan un prisma o rejilla de difracción. La presencia o ausencia de cada elemento se puede determinar buscando la línea espectral correspondiente a su longitud de onda característica.

Espectrometría de emisión de plasma asociada inductivamente (ICP-AES). Por lo general, la OES tiene una precisión de apenas el 25%, y ha sido sustituida en mayor o menor medida por la ICP-AES. Esta se basa en los mismos principios elementales, pero la muestra en solución es atomizada y excitada en plasma en lugar de en un arco de carbono. Se pueden alcanzar temperaturas mucho más elevadas, lo que reduce los problemas de interferencia entre elementos. Resulta apropiada para el análisis tanto de elementos mayores como de elementos traza. Solo se necesitan 10 mg de muestra y se puede llegar a una precisión de ±5%. La ICP-AES no resulta demasiado costosa, y pueden analizarse muchas muestras en poco tiempo. Una versión más cara, pero también mucho más sensible del mismo método, es la *espectrometría múltiple de emisión de plasma asociada inductivamente* (ICP-MS). En la ICP-MS, la muestra en solución es atomizada e ionizada con una corriente de plasma de argón; entonces, los iones son inyectados en un espectrómetro de masas donde resultan divididos en sus correspondientes isótopos, que pueden así ser detectados de forma separada y contados, permitiendo conocer la concentración de elementos presentes.

Análisis por activación neutrónica (NAA). Esta técnica se generalizó en la década de 1970 y ha sido ampliamente utilizada en la obsidiana, cerámica, metales y otros materiales. Depende de la transmutación de los núcleos atómicos de los distintos elementos presentes en una muestra como consecuencia del bombardeo de neutrones (termales) lentos. Este proceso lleva a la producción de isótopos radiactivos en la mayor parte de los elementos presentes en la muestra. Los isótopos radioactivos, al tener una vida media característica, degeneran en isótopos estables mediante la emisión de radiación, generalmente en forma de rayos gamma. Las energías emitidas por estos rayos gamma son características de los isótopos radiactivos, y pueden ser medidas para identificar los elementos presentes. La intensidad de la radiación puede ser comparada con la emitida por una muestra estándar bombardeada al mismo tiempo que la propia muestra; esto permite la medición de la cantidad en la que los elementos se encuentran presentes. Las muestras habituales oscilan entre 10 y 50 mg, y se presentan en forma de polvo obtenido mediante un taladro, si bien también se han analizado artefactos completos (sobre todo monedas). Desafortunadamente, las muestras mantienen su radiactividad durante muchos años. Algunos elementos, como el plomo y el bismuto, no pueden ser analizados por NAA, porque los isótopos producidos por la incidencia de los neutrones termales tienen una vida muy larga o muy corta, o no emiten rayos gamma que puedan ser detectados.

Hasta hace poco tiempo, constituía el método de análisis más frecuente para la identificación de los elementos presentes en la cerámica y el metal. Su precisión se encuentra alrededor del ±5%, pudiendo medir concentraciones situadas entre 0,1 partes por millón (ppm) y el 100%, pudiendo además aplicarse un protocolo automatizado. Dado que supone el uso de un reactor nuclear, solo puede ser desarrollado en ciertas instalaciones, que resultan cada vez más escasas por el cierre de las centrales nucleares. El método, sin embargo, ha sido reemplazado con éxito por la ICP-MS.

Espectrometría de absorción atómica (AAS). Se basa en un principio similar al de la técnica OES –la medición de energía en forma de luz visible–. La muestra a analizar (entre 10 mg y 1 g) se disuelve en ácido, diluida y después esparcida sobre una llama. La longitud de onda de la luz producida por el elemento –y solo ese elemento– que sea de interés, se filtra por la solución. La intensidad del haz de luz, tras pasar por la solución, es medido por un fotomultiplicador. La intensidad del haz de luz dependerá de la concentración del elemento en cuestión. AAS ha sido utilizado en arqueología para el análisis de materiales no férricos (p. ej., cobre y bronce), artefactos de sílex y otros materiales.

Análisis por espectrometría de fluorescencia de rayos X (XRF). Se basa en la excitación de los electrones internos del átomo. Al incidir sobre la muestra, los rayos X llevan a los electrones a ascender a una celda superior, solo para retornar instantáneamente a su posición original, emitiendo durante el proceso una cantidad de energía equi-

valente a la diferencia de energía entre las celdas correspondientes a cada elemento presente en la muestra (se les denomina rayos X característicos). Estos rayos X fluorescentes pueden ser medidos, comparándose sus valores con parámetros conocidos para cada elemento e identificándose así los elementos presentes en la muestra.

Existen dos formas de medir la energía de los rayos X característicos: *el sistema XRF de dispersión de longitud de onda* y el *sistema XRF de dispersión de energía* (en ocasiones también llamado de «no-dispersión»). La primera técnica (WD XRF) se basa en la medición de la longitud de onda de los rayos X tras su difracción en un cristal de parámetros conocidos; la segunda (ED XRF) se basa en la medición directa de la energía de los rayos X mediante el uso de un detector con semiconductores. La geometría de las mediciones por WD XRF exige que la muestra se presente en forma de polvo prensado o de un perdigón cristalino, por lo que no resulta un método adecuado para algunas muestras arqueológicas. Por el contrario, los instrumentos de medición por ED XRF pueden ajustarse para analizar una pequeña zona (hasta de 1 mm de diámetro) de la superficie de un objeto de cualquier forma y tamaño. La profundidad a la que el análisis por XRF resulta efectivo es de aproximadamente un milímetro en el caso de materiales ligeros, como el cristal y la cerámica, reduciéndose dramáticamente con los metales. Por ello, a la hora de analizar metales resulta recomendable bien limpiar la superficie o bien obtener una muestra del metal sin alterar del interior del artefacto con un taladro. La precisión de la técnica depende de numerosos factores: puede alcanzar el 2%, aunque una precisión típica oscilará entre el 5 y el 10%. La técnica ED XRF resulta ideal para la identificación de tipos de aleaciones y de los principales componentes de la cerámica, la fayenza, el cristal y los vidriados, además de los pigmentos empleados para su coloración. La técnica ED XRF no exige una preparación previa de las muestras (aparte de la limpieza de la superficie) y la duración del análisis es de apenas unos pocos minutos. La técnica ha sido empleada con éxito para la identificación de objetos romanos de vidrio en Japón (véase cuadro, p. 365).

Emisión de rayos X inducida por protones (PIXE). Este método se basa también en la emisión de rayos X característicos. El método PIXE excita a los átomos mediante un rayo de protones emitido desde un acelerador de partículas. Este método resulta muy eficiente en la producción de «mapas» de concentración de los elementos en muestras cuyo tamaño es inferior a una micra. El equipo utilizado para esta técnica (basado en un acelerador que emite un rayo de protones de alto contenido energético) puede emplearse para llevar a cabo análisis basados en la *emisión de rayos gamma inducida por protones* (PIGME o PIGE) y en la *retrodifusión Rutherford* (RBS). El sistema PIGE se emplea fundamentalmente en el análisis de elementos ligeros (inferiores al sodio) y aplicado en combinación con el método PIXE permite el análisis de la totalidad de la tabla periódica. El sistema RBS se basa en el retroceso de las partículas del rayo desde el núcleo de los átomos de la muestra, pudiendo emplearse para la caracterización de los principales elementos presentes en la composición del material (incluyendo el carbono, el oxígeno y el nitrógeno).

Estos diversos métodos producen simplemente una tabla que hace constar los resultados, expresados por lo general en ppm, para cada artefacto o muestra, presentando los elementos sucesivamente. Algunos de los elementos químicos son bien conocidos, como el plomo o el estaño, otros son menos comunes, como el vanadio o el escandio. Entonces surge el problema de cómo interpretarlos. El objetivo es comparar la composición de los artefactos examinados con la de lugares de origen concretos, pero esto puede presentar problemas. En el caso de la cerámica, las arcillas de alfarero son comunes, de forma que hay escasas posibilidades de comparar vasijas concretas con afloramientos de arcilla específicos. Algunas fuentes diferentes pueden presentar composiciones similares, proporcionando así resultados engañosos. Por esta razón, los análisis de oligoelementos en la cerámica, o incluso en el metal, no son necesariamente el mejor procedimiento para la caracterización. Por lo que respecta a la cerámica, los métodos petrológicos (véase *supra*) pueden ser más satisfactorios. Sin embargo, los análisis de oligoelementos son más efectivos que la petrología a la hora de diferenciar lugares de origen cercanos de la arcilla y, por tanto, petrológicamente similares entre sí, a condición de que se estudien todos los oligoelementos posibles. (De cualquier forma, sería extraño que fuentes de arcilla diferentes presentasen perfiles de oligoelementos similares.)

Para cualquier análisis químico, es esencial poseer una estrategia interpretativa y comprender la lógica que subyace a los argumentos. Uno de los proyectos de caracterización con menos éxito de los últimos años consistió en el análisis (por medio de la OES) de miles de objetos de cobre y bronce de la Europa del Bronce Inicial. Estos fueron clasificados en grupos con base en su composición, sin comprender con claridad que unas áreas de origen muy diferentes podían producir cobre con una composición de oligoelementos similar y, además, que se habían producido cambios en las concentraciones de estos durante la fusión. Por lo que respecta al lugar de origen, los grupos así establecidos apenas tenían sentido. Los métodos isotópicos, descritos más adelante, han demostrado ser mucho más eficaces en la caracterización de metales.

Análisis isotópicos. Todos los elementos químicos se componen de un número determinado de átomos. La masa de un átomo se define en función del número de protones y neutrones de su núcleo. La identidad química de un elemento depende del número de protones presentes en el

Vidrio romano y neopersa en Japón

El origen de un espectacular cuenco de vidrio azul (14 cm de diámetro) encontrado en un rico túmulo funerario, fechado en el siglo v d.C., en el cementerio de Niizawa Senzuka, en Nara (Japón), pudo ser confirmado gracias al análisis por XRF. Esto se hizo por medio de un haz de alta radiación en el gran sincrotrón Spring 6 de Sayo, en la Prefectura de Hyogo. Las pruebas demostraron la presencia de antimonio, empleado en los vidrios romanos hasta el siglo II d.C. En la misma tumba se encontró un asombroso cuenco de vidrio neopersa (de 8 cm de diámetro). La composición de este último también pudo determinarse por XRF, confirmando su similitud con objetos de vidrio identificados en el palacio imperial de Ctesifonte y fechados en el periodo del Imperio sasánida (ss. III-VII d.C.).

Estos recipientes eran importaciones de lujo (el romano tenía dos o tres siglos de antigüedad cuando fue introducido en la tumba). Los arqueólogos japoneses creen que llegarían a su destino a través de la «ruta de la seda» a través de Asia Central. El hecho de que se hayan conservado prácticamente íntegros hasta hoy resulta extraordinario.

9.16 (Arriba a la derecha) Objetos de vidrio procedentes del cementerio de Niizawa Senzuka: cuenco romano del siglo II d.C., o incluso anterior.

9.17 (Derecha) Objetos de vidrio procedentes del cementerio de Niizawa Senzuka: cuenco de tipo sasánida del siglo V d.C. o anterior.

núcleo, mientras que el número de neutrones puede variar. Dos átomos del mismo elemento que tienen distinta masa (por el diferente número de neutrones presentes en su núcleo) son llamados isótopos. La mayor parte de los elementos presentes en la naturaleza contienen distintos isótopos. La mayoría de los elementos presenta una proporción fija de isótopos (la «composición isotópica»). Sin embargo, existen diversos elementos que, por procesos químicos o bioquímicos, manifiestan una variabilidad isotópica natural (nitrógeno, azufre, oxígeno y carbono). Otro grupo es el formado por la degeneración radiactiva de otro elemento matriz (plomo, neodimio y estroncio), y a estos se les denomina isótopos radiogénicos. Las composiciones isotópicas se miden por espectrometría de masas (véanse tabla en fig. 9.18 y cap. 4 para los isótopos del carbono y de algunos otros elementos).

La composición isotópica de los elementos más pesados (especialmente de aquellos por encima del peso atómico del calcio, Z=20) pueden medirse con gran precisión gracias a la espectrometría de masas por ionización térmica (TIMS) o mediante ICP-MS. La composición de los isótopos se mide en forma de tasas isotópicas, tasas empleadas como parámetros únicos para la caracterización isotópica de las muestras. Para poder establecer diferencias significativas, es necesario que las mediciones sean muy precisas. La maquinaria TIMS múltiple, introducida a finales de la década de 1980, permite mediciones muy precisas de los isótopos de plomo (margen de error inferior al 0,1%). Todas las mediciones TIMS se encuentran homogeneizadas al índice del Pb, lo que permite la plena compatibilidad de los resultados de distintos laboratorios. No obstante, son pocos los elementos que pueden ser sometidos a la ionización térmica con buenos resultados: p. ej., el plomo, el estroncio y el neodimio se prestan muy bien a la técnica TIMS, mientras que los isótopos de estaño y cobre solo responden a ella con dificultad.

9.18 Tabla isotópica de varios elementos útiles para la investigación arqueológica.

Elemento	Isótopos	Material arqueológico	Información
O – oxígeno	O^{16}, O^{17}, O^{18}	Hueso, mármol, concha	Dieta, procedencia
N – nitrógeno	N^{14}, N^{15}	Hueso, marfil	Dieta, procedencia
C – carbono	C^{12}, C^{13}	Hueso, mármol, concha	Dieta, procedencia
	C^{14} – radioactivo	Madera, plantas, semillas, carbón vegetal, hueso, dientes, concha, cerámica, tejidos	Datación
Sr – estroncio	Sr^{88}, Sr^{86}, Sr^{84} Sr^{87} – radiogénico	Piedra (gypsum, mármol, obsidiana), hueso (marfil)	Procedencia
Pb – plomo	Pb^{208}, Pb^{207}, Pb^{206} – los tres, radiogénicos Pb^{204}	Minerales, pigmentos en el vidrio, vidriados y pinturas con plomo, metales (plata, cobre, plomo y hierro)	Procedencia
Nd – neodimio	Nd^{142}, Nd^{143}, Nd^{144}, Nd^{145}, Nd^{146}, Nd^{148}, Nd^{150} Nd^{143} – radiogénico	Rocas, minerales, cerámica (?), marfil (?), mármol (?)	Procedencia
U – uranio	U^{238}, U^{235}, U^{234}	Calcita (espeleotemas), hueso, coral, foraminífera	Datación
Th – torio	Th^{232}, Th^{230}	Calcita, hueso, coral, foraminífera	Datación

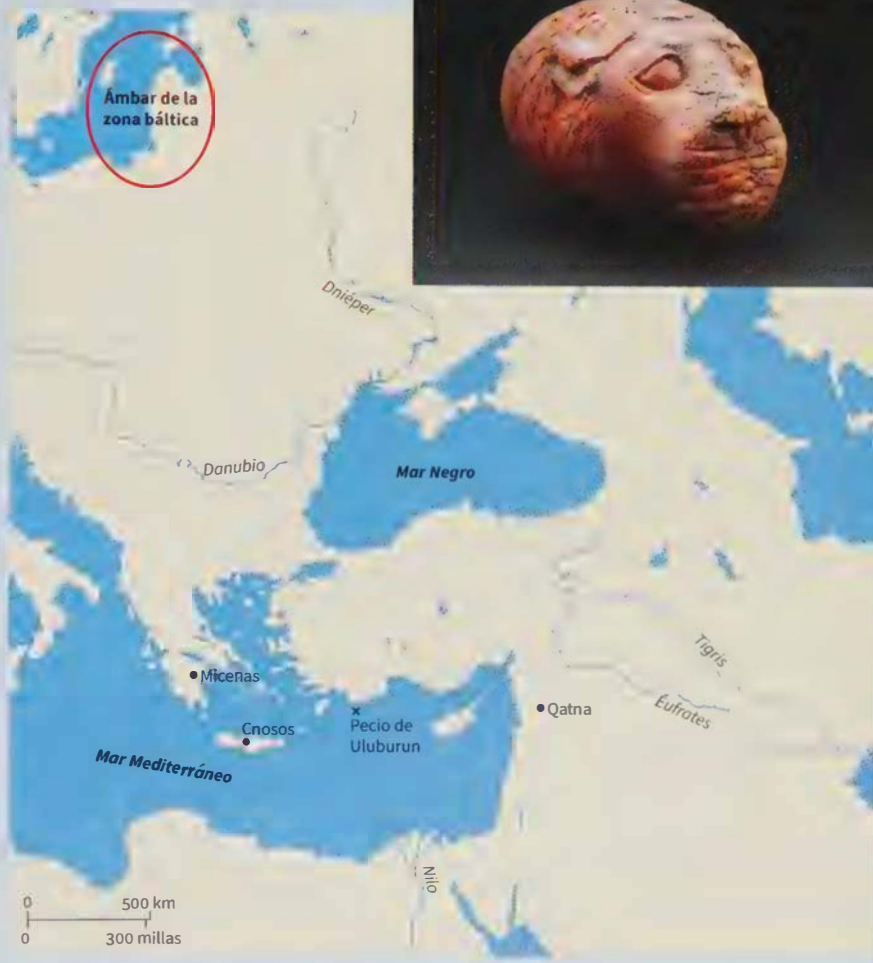
Durante la última década del siglo xx, el ICP-MS se convirtió en el instrumento preferido para la medición de isótopos en elementos pesados. Estos aparatos permiten un análisis isotópico rápido y ajustado con una preparación mínima de las muestras (normalmente, solo precisan de su disolución en ácido nítrico). No obstante, antes de ser utilizado para la medición de una muestra de plomo de origen arqueológico, el aparato debe ser calibrado con una muestra previa, para así certificar que la nueva información es compatible con la base de datos que recoge los resultados TIMS obtenidos con anterioridad de otros minerales y materiales de origen arqueológico. EL nuevo ICP-MS con imán cuádruple, más barato y ampliamente asequible, no ofrece la precisión en la medición de tasas isotópicas requerida en los estudios de caracterización.

En la actualidad, es frecuente el uso de métodos desarrollados por la geoquímica isotópica para averiguar el lugar de origen de los metales. El análisis de los *isótopos de plomo* contenidos en los artefactos de metal y su relación con las vetas de mineral explotadas durante la antigüedad se ha convertido en una importante técnica de caracterización. Los cuatro isótopos de plomo (con tres tasas isotópicas dadas), unidos a unos métodos precisos de análisis y a una pauta de variación razonable, permiten distinguir bastante bien los puntos de origen del metal. El método depende en gran medida de la comparación de las características de los isótopos del plomo presentes en distintos depósitos de mineral y en el metal extraído de ellos, por lo que resulta fundamental la elaboración de un «mapa isotópico» de los depósitos de mineral significativos a través de la obtención sistemática de muestras. La interpretación puede ser ambigua, puesto que a veces las tasas isotópicas del plomo pueden señalar a más de un punto de origen pero, por lo general, estas dudas pueden ser resueltas con el análisis de oligoelementos.

El estudio de los isótopos de plomo se usa directamente no solo en artefactos de plomo, sino también en aquellos de plata, en los que el primero suele estar presente como impureza. Los yacimientos de cobre siempre contienen, por lo menos, trazas de plomo y los experimentos han demostrado que un amplio porcentaje de ese plomo penetra en el metal de cobre producido durante la fundición. Por tanto, es un método de caracterización aplicable a los artefactos de plomo, plata y cobre. Se ha usado con éxito en la determinación de la procedencia del metal en monedas de plata, de época clásica y medieval, en herramientas de cobre y bronce, de la Edad del Bronce, y en el plomo usado para la fabricación de pesas, como pigmento en cristales y vidrios, y como base de pinturas blancas. El tamaño de las muestras requeridas para aplicar la TIMS sobre el plomo varía entre 1 mg y 50 mg, dependiendo de

Ámbar báltico en el Levante

En la actualidad, existen sofisticadas técnicas que nos permiten establecer el origen de materias primas de origen distante. Una tumba real de la antigua Qatna, en Siria, contenía varios fragmentos de ámbar, incluyendo una hermosa cabeza de león tallada, fechada aproximadamente en el 1340 a.C. El pequeño tamaño de los objetos desaconsejaba el pleno uso de la técnica conocida como espectrofotómetro de transformada de Fourier (FTIR), pero el dilema que esto suponía pudo ser sorteado con el uso de una técnica microscópica en combinación con la espectrometría de masas por pirolisis de espectrografía de gases (py-GC/MS). El espectro FTIR de los objetos de Qatna coincidía de forma estrecha con la de objetos de referencia del Báltico y Prusia, lo que permitía inferir ese origen para el material. Dado que el ámbar báltico no resulta raro en Grecia durante el periódico micénico, se concluyó que este fue importado del Egeo en forma de un fragmento en bruto, bien por medio de contactos comerciales o dentro de una dinámica de don-contradón protagonizada por los círculos gobernantes.



9.19 (Arriba a la derecha) Cabeza de león de ámbar (*ca.* 1340 a.C.) hallada en Qanta, Siria.

9.20 (Derecha) De acuerdo con el análisis FTIR, El ámbar en el que se esculpió la cabeza de león de Qatna procedía del Báltico, y probablemente llegó en bruto a Siria, antes de ser esculpida, por mar, a través del mundo micénico.

la concentración de plomo en el material. Con la MC-ICP-MS, la cantidad de material requerida puede ser incluso inferior a 1 mg. No obstante, es fundamental asegurarse de que estas muestras tan pequeñas son representativas de grueso del material que queremos analizar, y de que no existe contaminación por plomo procedente de otra fuente (revestimientos, materiales de conservación, colorantes, etcétera).

Las tasas de *isótopos de estroncio* se han empleado para la caracterización de los artefactos de obsidiana y yeso, habilitando también un sencillo sistema para distinguir el marfil de origen marino del terrestre. Los *isótopos del carbono y el oxígeno* se emplean frecuentemente para determinar el origen del mármol. Durante mucho tiempo, la localización de la procedencia del mármol ha resultado muy difícil: se sabía que en el Mediterráneo, durante el periodo Clásico, se exportaban de forma generalizada mármoles blancos de buena calidad para esculturas o construcciones. Habían sido identificadas muchas de las canteras más importantes (p. ej., en el Pentélico y en el Himeto, cerca de Atenas, y en las islas de Paros y Naxos, en el Egeo). Pero los intentos de correlacionar las canteras con las construcciones o esculturas con base en el aspecto o en métodos petrológicos fueron decepcionantes.

La comparación de las tasas de dos isótopos de oxígeno (O^{18}/O^{16}) y de dos isótopos de carbono (C^{13}/C^{12}) parecen ser más prometedores y, aunque todavía no hay resultados definitivos, permiten distinguir entre distintas canteras, pero existe cierto grado de coincidencia. Está cada vez más claro que la caracterización plena del mármol exigirá

la combinación de tres técnicas analíticas: el análisis de los isótopos estables, el análisis de oligoelementos y la catodoluminiscencia (véase *infra*).

Las tasas de los isótopos de oxígeno también han resultado de utilidad para la caracterización de conchas marinas. Como ya mencionamos, la concha del *Spondylus gaederopus* era ampliamente comercializada en forma de brazaletes y adornos durante el Neolítico en el sudeste de Europa. El problema era si procedía del Egeo o del mar Negro. Como explicamos la composición isotópica del oxígeno de las conchas marinas depende de la temperatura del agua. El mar Negro es mucho más frío que el Mediterráneo y los análisis confirmaron que las conchas en cuestión procedían del Egeo.

Otros métodos analíticos. Se han aplicado otras muchas técnicas de análisis a efectos de caracterización.

El *análisis de difracción de rayos X* se emplea para determinar la estructura cristalina de los minerales a partir del ángulo de reflexión de los rayos X. Ha resultado de gran ayuda para definir la composición de las hachas neolíticas de jade y jadeíta halladas en varios yacimientos británicos: parece ser que la piedra pudo haber procedido de un lugar tan lejano como los Alpes. También se ha aplicado con frecuencia a la caracterización de la cerámica.

La **espectroscopia de absorción de infrarrojos** ha demostrado ser el método más apropiado para diferenciar ámbares de diferentes procedencias: los componentes orgánicos del ámbar absorben distintas longitudes de onda de las radiaciones de infrarrojos que se hacen pasar a través de ellos (véase cuadro, p. 367). El *espectrofotómetro de transformada de Fourier* (FTIR) solo puede usarse en pequeñas muestras empleando técnicas microscópicas.

La *catodoluminiscencia* distingue entre distintos mármoles blancos sobre la base de la luminiscencia cromática que emiten tras ser sometidos a un bombardeo de electrones. Los mármoles cálcicos pueden dividirse en dos grupos: uno emite una luminiscencia naranja y el otro una azul. Los mármoles dolomíticos emiten una luminiscencia roja. Los distintos colores vienen provocados por las impurezas o por defectos de la trama cristalina.

La **espectroscopia Mössbauer** es utilizada en el estudio de los componentes férricos, sobre todo de la cerámica. Consiste en la medición de las radiaciones gamma absor-

9.21 Tabla que resume los métodos de caracterización más adecuados para varios materiales arqueológicos.

Material arqueológico	Métodos de caracterización	Técnica analítica
Cerámica	Elementos predominantes u oligoelementos, pautas de distribución de inclusiones minerales	SEM, NAA, AAS, XRF, ICPS-MS, petrología de lámina delgada, PIXE&PIGME&RBS
Piedra homogénea/cristalina (incl. sílex y obsidiana)	Composición isotópica del estroncio, elementos predominantes u oligoelementos	SEM, NAA, AAS, XRF, ICPS-MS, PIXE&PIGME&RBS, TIMS
Gemas	Elementos predominantes u oligoelementos, pauta de distribución de elementos	SEM, NAA, AAS, XRF, ICPS-MS, PIXE&PIGME&RBS
Piedra con inclusiones minerales o biológicas	Identificación y caracterización de inclusiones, elementos predominantes u oligoelementos	Microscopio óptico, petrología de lámina delgada, SEM, NAA, AAS, XRF, ICPS-MS, PIXE&PIGME&RBS
Mármol	Composición isotópica del oxígeno, carbono y estroncio, elementos predominantes u oligoelementos	ICPS-MS, NAA, PIXE&PIGME&RBS, Gas MS, TIMS
Conchas marinas	Composición isotópica del oxígeno, carbono y estroncio, oligoelementos	PIXE, NAA, ICP-MS, TIMS o MC-ICP-MS
Ámbar	Identificación y cuantificación de Espectroscopia de componentes orgánicos	Espectroscopia de absorción de infrarrojos, FTIR, cromatografía gaseosa (GC/MS)
Metales y aleaciones	Elementos predominantes u oligoelementos, isótopos de plomo	SEM, NAA, AAS, XRF, ICPS-MS, PIXE&RBS, TIMS o MC-ICP-MS
Escorias metálicas	Identificación de inclusiones, elementos predominantes u oligoelementos, isótopos de plomo	SEM, NAA, AAS, XRF, ICPS-MS, PIXE&RBS, TIMS
Mineral y pigmentos	Identificación de minerales, elementos predominantes u oligoelementos, isótopos de plomo	Difracción de rayos-X, SEM, NAA, AAS, XRF, ICPS-MS, PIXE&RBS, TIMS
Vidrios o vidriados	Elementos predominantes u oligoelementos, isótopos del plomo (si este está presente)	SEM, NAA, AAS, XRF, ICPS-MS, PIXE&RBS
Decoración cerámica	Identificación de minerales y tecnología	Difracción de rayos-X, espectroscopia Mössbauer, XRF, PIXE&PIGME&RBS

bidas por los núcleos del hierro, proporcionando información sobre los materiales férricos de la muestra y sobre las condiciones de cocción durante la fabricación de la cerámica. Esta fue la técnica de análisis utilizada en la caracterización de los espejos elaborados con distintos tipos de mineral de hierro (magnetita, limonita y hematites) y que fueron ampliamente intercambiados en el periodo Formativo de Oaxaca, Mesoamérica (véanse pp. 379-380).

La *espectroscopia Raman* se emplea para determinar los componentes presentes en la superficie de un objeto. Es un método no destructivo basado en la medición de los cambios en la longitud de onda en la incidencia de un rayo láser sobre una superficie. Resulta muy útil en la identificación de piedras preciosas y la composición de los pigmentos, teniendo un amplio rango de usos arqueológicos, incluida la caracterización del jade y la porcelana.

El *análisis de huellas de fisión* es, sobre todo, un método de datación, pero también ha sido empleado para distinguir obsidianas de diferentes procedencias, según su contenido de uranio y la fecha de formación de los depósitos. También se han empleado otros métodos de datación para distinguir entre materiales geológicos de composición similar pero edad diferente. El *método de argón-argón por fusión láser* ha sido empleado para mostrar que la tufa riolítica empleada en la fabricación de un hacha, hallada en estado fragmentario cerca de Stonehenge, procedía originalmente de un depósito volcánico escocés del periodo Carbonífero Inferior, no de las formaciones más antiguas identificadas en el sur de Gales a las que en principio había sido asociada. En Japón, la técnica de la *resonancia de espín electrónico* se ha empleado exitosamente para distinguir entre objetos de jaspe de distintas procedencias.

Estos diversos métodos (cap. 4) permiten a menudo identificar el origen de la materia prima empleada en los artefactos. Cómo interpretar los posteriores movimientos de dichos artefactos –el tipo de intercambio implicado en cada caso– presenta unos problemas completamente distintos y de igual interés, como veremos a continuación.

El estudio de la distribución

El estudio de los propios bienes objeto de transacción y la identificación de su origen mediante la caracterización son los procedimientos más importantes en la investigación del intercambio. Como veremos más adelante, la investigación de los métodos de producción en el área de procedencia también puede dar información y, por tanto, una idea del consumo que completa el proceso. Pero es el estudio de la distribución, o del movimiento de los bienes, lo que nos permite llegar al *quid* de la cuestión.

Careciendo de documentos escritos, no es fácil determinar cuáles eran los mecanismos de distribución o cuál era la naturaleza de las relaciones de intercambio. Sin embargo, donde existan esos documentos, pueden ofrecer mucha información. Las tablillas minoicas en Lineal B del palacio cretense de Cnosos y las del palacio micénico de Pilos, en la Grecia continental, nos dan una imagen clara de la economía palacial en la Edad del Bronce egea. Revelan inventarios del material que entraba en el palacio y registran las salidas, lo que indica la existencia de un sistema redistributivo. Algunos registros comparables en sociedades con una administración centralizada han proporcionado perspectivas similares –p. ej., en Oriente Próximo–. Por supuesto, pocas veces se dispone de este mismo tipo de información. La mayor parte de lo que documentan las tablillas se refiere al comercio interior –la producción y distribución de bienes dentro de la sociedad–. Pero algunos archivos de Egipto y Oriente Próximo, sobre todo los fechados en el siglo XIV a.C. hallados en Tell el-Amarna, hablan de obsequios entre el faraón y otros monarcas de Oriente Próximo: este era un intercambio de regalos entre gobernantes de sociedades estatales. Sobreviven algunos ejemplos de estos obsequios principescos: uno de los tesoros de Viena lo constituye el tocado ceremonial de plumas entregado por el gobernante azteca Motecuhzoma II (Moctezuma) a Cortés como regalo para el monarca español, en tiempos de la conquista de México, en el siglo XVI d.C. (véase cuadro, pp. 360-361).

Las evidencias más antiguas de las sociedades preliterarias –sociedades sin escritura– pueden, sin embargo, proporcionar algunas ideas claras sobre la propiedad y las pautas de distribución de los bienes. Por ejemplo, los precintos de arcilla utilizados para cerrar tinajas, asegurar cofres y sellar las puertas de los almacenes, y reconocibles por la impresión de un sello grabado, son hallados de modo generalizado en las fases previas a la escritura de Oriente Próximo y el Bronce del Egeo.

Anteriormente, los sellos de piedra y sus impresiones se estudiaban más por su componente artístico que por la luz que pudieran arrojar sobre los mecanismos de intercambio. Sin embargo, si la buscamos, proporcionan información sobre el intercambio aunque, una vez más, se refiere sobre todo al interno. Las impresiones de sellos solo aparecen ocasionalmente a gran distancia de su lugar de origen.

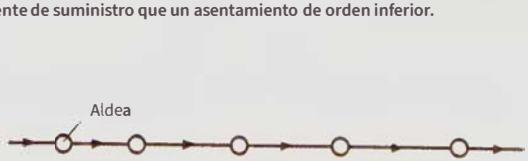
Sin embargo, en ciertos casos, los propios bienes intercambiados eran marcados por su propietario o productor. En el Próximo Oriente antiguo era habitual que las jarras y cajas fuesen selladas por la administración central. En el periodo romano, era más común que los bienes comerciados fuesen marcados por su productor o su propietario. Por ejemplo, los alfareros que fabricaban recipientes para líquidos (ánforas) en época romana, solían estampar su nombre en el borde. El mapa de la página siguiente muestra la distribución de las ánforas que llevan el nombre del alfarero Sestius, cuyos hornos, aunque todavía sin localizar, estaban probablemente en la región italiana de Cosa. El patrón general de la exportación de vino, aceite o cual-

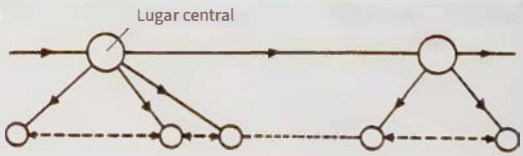
quier cosa que contuviesen las ánforas (lo que puede establecerse gracias al análisis de residuos: véase cap. 7) puede hacerse patente elaborando un mapa de distribución. Pero este debe ser interpretado si queremos comprender los procesos que subyacen a él y, respecto a este punto, resulta útil distinguir de nuevo entre reciprocidad, redistribución e intercambio de mercado, y tener en cuenta el modo en que la distribución espacial de los hallazgos puede depender del mecanismo de intercambio.

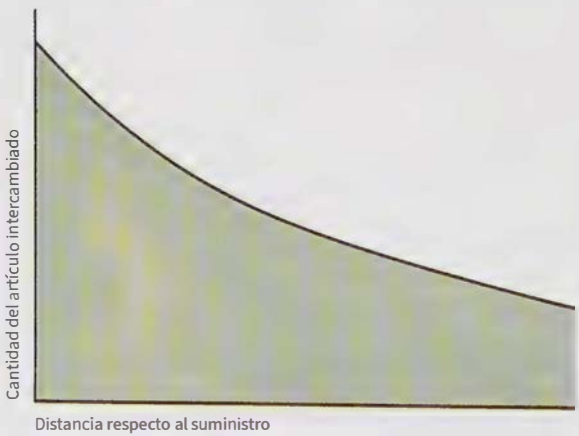
El «acceso directo» se refiere a aquella situación en la que el mismo usuario acude al lugar de origen del material sin la intervención de ningún mecanismo de intercambio. El intercambio «en cadena» alude a las transacciones repetidas de naturaleza recíproca y será discutido con más detalle posteriormente. El comercio «por intermediario» remite a las actividades de aquellos comerciantes que actúan independientemente y por el lucro, generalmente ejerciendo el regateo como en un mercado, pero en lugar

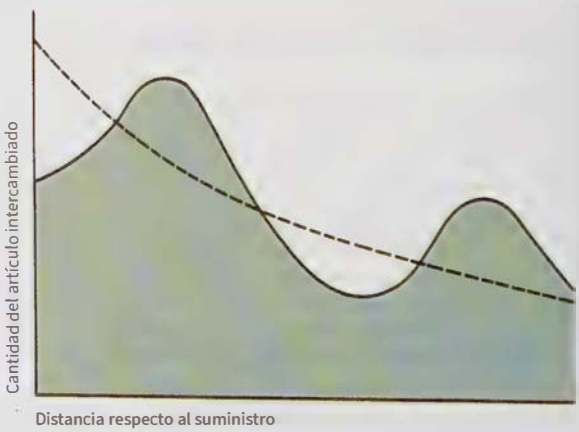
9.22-23 Un estudio de distribución. Se han encontrado recipientes romanos de almacenaje (ánforas) con la marca del alfarero Sestius (**derecha**) en el norte de Italia y por todo el centro y sur de Francia. Las ánforas y sus contenidos (sin duda vino) fueron producidos probablemente en una hacienda cercana a Cosa (**arriba a la derecha**). De este modo, el mapa de distribución indica el patrón general de exportación de esta mercancía desde dicha área.

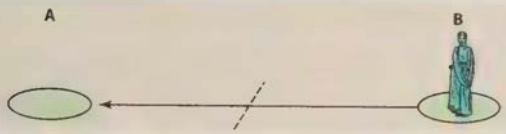
9.24 Relaciones entre la organización del asentamiento, el tipo de intercambio y el suministro, referidas a una mercancía comercializada por tierra. (**Abajo a la izquierda**) Aldeas abastecidas por un intercambio «en cadena» (basado en la reciprocidad) lleva a una disminución exponencial de la abundancia del material. (**Abajo a la derecha**) Un asentamiento centralizado con intercambio direccional (y una redistribución central a nivel local) produce una curva de disminución multimodal. Nótese la tendencia de los asentamientos de orden inferior a intercambiar con el centro de nivel superior, incluso aunque este se encuentre más lejos de la fuente de suministro que un asentamiento de orden inferior.



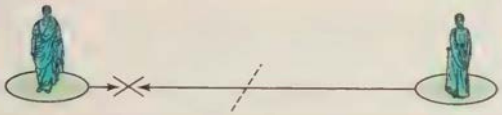




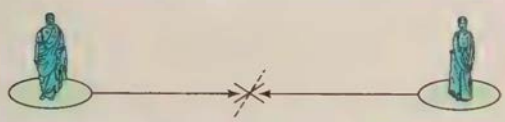




Acceso directo. B accede directamente a la fuente del material sin acudir a **A.** Si existe una frontera territorial, puede ser cruzada con impunidad. No hay transacción.



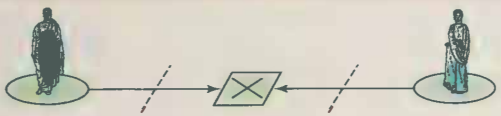
Reciprocidad (a domicilio). B visita a **A** en el lugar de residencia de **A** e intercambian el producto que controla cada uno de ellos.



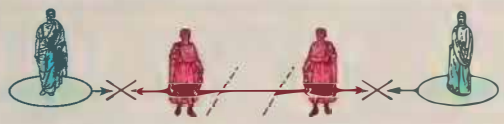
Reciprocidad (frontera). A y **B** se encuentran en el límite de sus territorios con fines de intercambio.

Intercambio «en cadena». Se reitera la reciprocidad a domicilio o de frontera (representada aquí para mayor claridad en una sola dirección), de forma que un artículo atraviesa territorios sucesivos a través de múltiples intercambios.

Redistribución desde un lugar central. A lleva sus productos al lugar central como tributo para una persona (recibiendo sin duda algo a cambio, en ese momento o posteriormente). **B** lleva del mismo modo sus productos al lugar central y recibe parte de los productos de **A.**

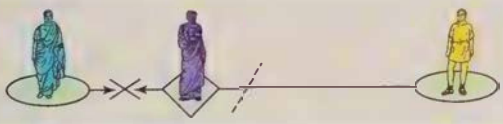


Intercambio de mercado en el lugar central. A lleva sus productos al lugar central y allí los intercambia directamente con **B** a cambio de los productos de este. La autoridad central no actúa de forma directa en esta transacción.



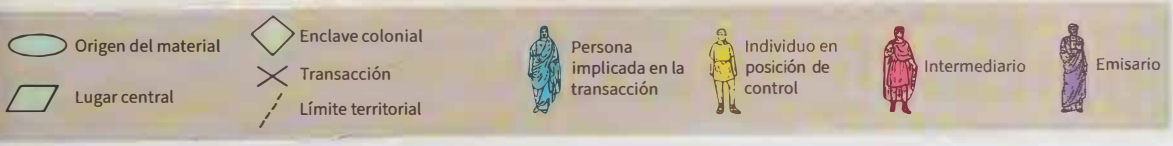
Comercio a través de intermediario. El intermediario intercambia con **A** y con **B,** pero no está bajo el control de ninguno de ellos.

Comercio de emisario. B envía un emisario, que está bajo su control, para intercambiar bienes con **A.**



Enclave colonial. B envía emisarios para establecer un enclave colonial cerca de **A,** con el fin de intercambiar con este.

Puerto de comercio *(port of trade).* Tanto **A** como **B** envían sus emisarios a un lugar central (puerto de comercio) que está fuera de la jurisdicción de ambos.



Análisis de regresión

Por lo general, la cantidad de un material intercambiado disminuye a medida que se incrementa la distancia respecto a su lugar de origen. Esto no resulta sorprendente, dado que cabría esperar que la abundancia se redujera con la distancia. Pero en ciertos casos existen irregularidades en el modo en que se produce esta disminución y este patrón nos puede informar sobre el *mecanismo* mediante el que un material llega a su destino.

El modo habitual de investigarlo hoy es trazar una curva descendente en la que la cantidad de material (eje Y) es marcada en función de la distancia respecto a su lugar de procedencia (eje X). La primera cuestión es, precisamente, qué medir. La simple representación del número de hallazgos en un yacimiento no contempla las distintas condiciones de conservación y recuperación, pero se puede superar esta dificultad con alguna modalidad del método *proporcional*, calculando un tipo de hallazgo respecto a otro. Por ejemplo, el porcentaje de obsidiana en el conjunto de la industria de piedra tallada es un parámetro adecuado de cálculo (aunque se ve afectado por la disponibilidad de otros materiales líticos).

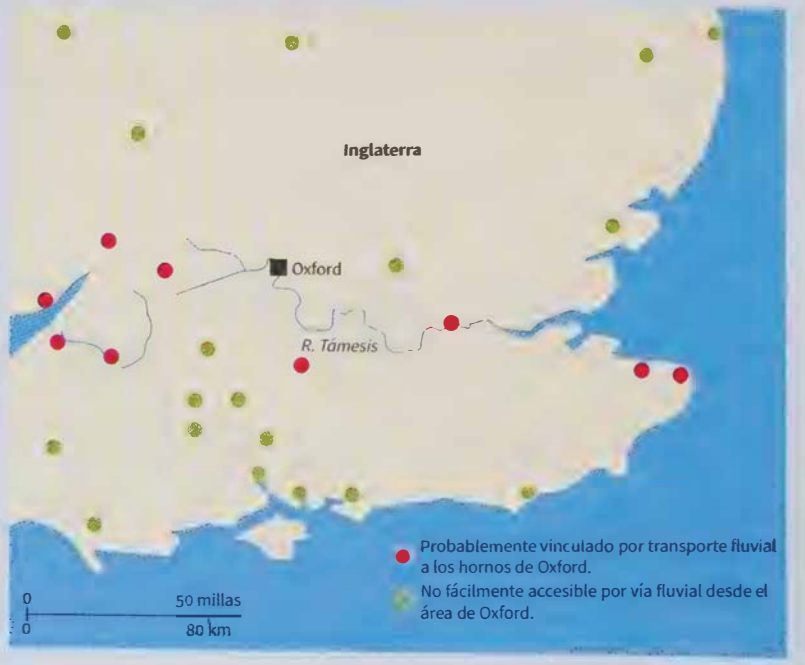
En el estudio de la obsidiana de Anatolia, una representación de la cantidad (es decir, del porcentaje) en una *escala logarítmica* como función de la distancia (en una escala lineal ordinaria) generó una regresión que seguía una línea casi recta. Esto equivale a una disminución exponencial con la distancia y se puede demostrar matemáticamente que se corresponde con un mecanismo de intercambio «en cadena», explicado en el texto principal. Un sistema de intercambio diferente –que implique, por ejemplo, una redistribución desde el lugar central– dará lugar a una curva de caída distinta.

El análisis de regresión ha dado varios resultados interesantes. Por ejemplo, cuando se hizo una gráfica de la disminución de la cantidad en función de la distancia para la cerámica romana elaborada en los hornos de la región de Oxford y se diferenciaron aquellos yacimientos a los que se podía acceder por vía fluvial de los que no, se puso de manifiesto una distinción clara. Evidentemente, el transporte acuático era un método de distribución mucho más efectivo que el terrestre para esta mercancía.

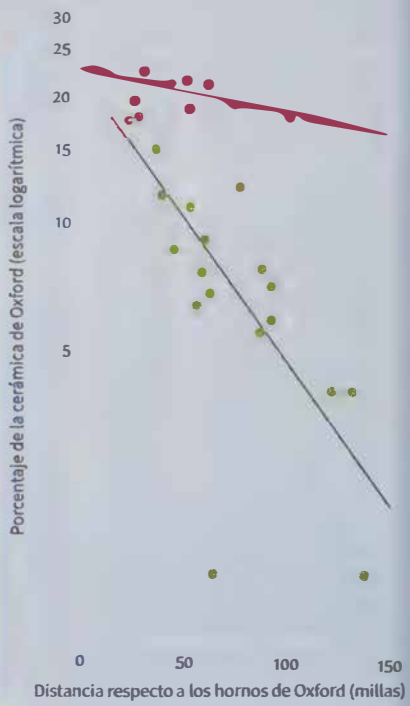
En principio, el hecho de que modelos diferentes de mecanismos de distribución produzcan curvas de disminución distintas, permitirá –una vez trazada la gráfica– poner de manifiesto qué mecanismo de distribución estaba en funcionamiento. Pero hay dos dificultades: la primera es que la calidad de los datos no siempre permite determinar de modo fidedigno cuál es la curva de regresión apropiada. Y el problema más serio es que, en ciertos casos, modelos diferentes de distribución generan la misma curva.

El análisis de regresión puede proporcionar mucha información, pero esas dos limitaciones menguan su utilidad.

9.26 Mapa de distribución, localización de yacimientos en los que ha sido hallada cerámica romana de los hornos de Oxford.



9.27 Curva de regresión de la cerámica de Oxford con el aumento de la distancia desde los hornos de Oxford, durante la época romana. Los yacimientos con un buen acceso a los hornos por vía fluvial (círculos negros) muestran un gradiente de regresión mucho menos inclinado que aquellos sin este fácil acceso, lo que señala la importancia en esta época del transporte fluvial.



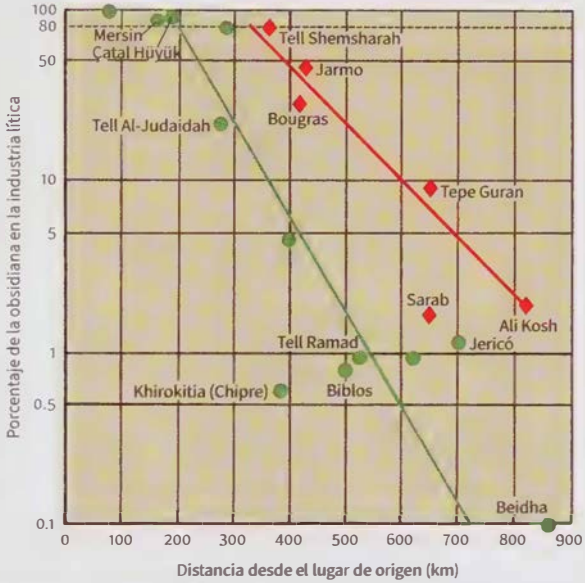
de acudir a un lugar fijo viajan llevando los productos al consumidor. El comercio mediante «emisario» se refiere a aquella situación en la que el «comerciante» representa a una organización central con base en el país de origen (tabla, p. 371).

No se puede esperar que este tipo de transacciones dejen indicios nítidos e inequívocos en el registro arqueológico, aunque, como veremos, el intercambio «en cadena» aparentemente sí lo hace. Y un antiguo puesto comercial será reconocible si los materiales encontrados en él proceden de un amplio abanico de lugares y parece claro que el yacimiento no era un centro administrativo preeminente, sino más bien especializado en las actividades comerciales.

Análisis espacial de la distribución

Disponemos de varias técnicas formales para el estudio de la distribución. La primera y la más obvia es, naturalmente, trazar el mapa de los hallazgos, como en el caso de las ánforas estampilladas romanas que ya mencionamos. Los estudios cuantitativos de la distribución también sirven de ayuda; se puede utilizar el tamaño de los puntos o cualquier otra figura como una sencilla herramienta para indicar el número de hallazgos en el mapa. Este tipo de representación puede proporcionar una buena indicación de los centros importantes de consumo y redistribución. La dispersión de los hallazgos en el mapa puede ser estudiada además con la técnica del **análisis de tendencia de superficie** para obtener nuevas y valiosas perspectivas sobre la estructura de los datos.

Pero el empleo directo de mapas de distribución –aun teniendo en cuenta las variaciones cuantitativas– puede que no sea el mejor modo de estudiar los datos, y resulte de mayor utilidad un análisis más minucioso. Se ha prestado una considerable atención al **análisis de regresión** (véanse cuadro de p. 372 y figs. 9.28-29). Aunque algunas veces unos mecanismos diferentes de distribución producen resultados finales similares, el patrón de regresión exponencial solo es generado por un sistema de intercambio «en cadena». Por ejemplo, si una aldea recibe sus suministros de materia prima a través de una cadena descendente de intercambio, retendrá una parte del material (p. ej., un tercio) para su propio uso y venderá el resto al vecino situado en el eslabón inmediatamente inferior dentro de la mencionada cadena, y si todas las aldeas hacen lo mismo, obtendremos una curva de regresión exponencial. Cuando las cantidades se representan en una escala logarítmica, el resultado se apro-



9.28-29 El comercio de obsidiana en Oriente Próximo. Los estudios de caracterización revelaron que las aldeas del Neolítico Inicial de Chipre, Anatolia y el Levante obtenían la obsidiana de dos minas de Anatolia central, mientras que poblados como Jarmo y Ah Kosh dependían de dos minas de Armenia (Anatolia oriental). En los yacimientos relativamente cercanos a las fuentes (p. ej., Çatal Hüyük; Tell Shemsharah), la obsidiana constituía el 80% de los útiles de piedra tallada, lo que lleva a pensar que dentro de esta «zona de abastecimiento» (las líneas interiores en el mapa de distribución, a la izquierda) la gente obtenía la obsidiana directamente de su lugar de origen. Fuera de esta zona, se da una caída exponencial en la abundancia de ese material (arriba), señalando un intercambio «en cadena».

Distribución: el pecio de Uluburun

Resulta difícil para el arqueólogo saber qué mercancías se intercambiaban y comprender los mecanismos del comercio. Así, el descubrimiento del pecio de un navío comercial, con toda su carga, es de especial valor.

En 1982, se descubrió uno de estos pecios, fechado en el siglo XIV a.C., en Uluburun, cerca de Kas, junto a la costa sur de Turquía, a 43-60 m bajo el agua. Está siendo excavado por George Bass y Cemal Pulak, del Institute of Nautical Archaeology de Texas.

La carga del barco se componía de 10 toneladas de cobre en forma de más de 350 lingotes del tipo denominado «de piel de buey», ya conocidos por pinturas murales de Egipto y por hallazgos en Creta y otros lugares. El cobre de estos lingotes procedía, casi con certeza, de minas de la isla de Chipre (como sugieren los análisis de isótopos de cobre y de oligoelementos). También son de especial importancia los lingotes y otros objetos de estaño encontrados en el lecho marino entre los restos de la carga. Todavía no se sabe con claridad cuál era la procedencia del estaño utilizado en el Mediterráneo en esta época. Parece evidente que el barco navegaba hacia el oeste desde la costa oriental del Mediterráneo y transportaba estaño, posiblemente del sur de Anatolia o de otra zona más al este, así como cobre chipriota.

Entre la cerámica se incluían jarras del tipo conocido como ánfora cananea, debido a que eran fabricadas en Palestina o Siria (la tierra de Canaán de la Biblia). La mayoría contenía una resma similar a la trementina, procedente del terebinto, aunque una de ellas transportaba aceitunas, otra cuentas de vidrio y una tercera un compuesto de arsénico denominado oropimente. Han aparecido jarras similares en Grecia y, especialmente, a lo largo de la costa de Oriente Próximo.

Los productos exóticos del pecio incluían tablas de una madera similar al ébano, que crecía en África, al sur de Egipto. También había ámbar, que procedía originariamente del mar Báltico en el norte de Europa (cuadro, p. 373). Además había marfil, en forma de colmillos de elefante e hipopótamo, de nuevo del Mediterráneo oriental, y cáscaras de huevo de avestruz que probablemente procedían del norte de África o de Siria. Las herramientas y

9.30 (Arriba) Los miles de objetos del pecio fueron situados cuidadosamente en el plano del yacimiento antes de que comenzase la concienzuda labor de recuperación.

9.31 (Izquierda) Buzos trabajando en los lingotes «de piel de buey».

9.32 (Arriba) Probable ruta seguida por el barco encontrado en Uluburun. Se indica asimismo la posible procedencia de los materiales de los diversos artefactos hallados en el pecio.

9.33-35 (Arriba a la derecha) Tres llamativos objetos del pecio: estatuilla de bronce de una divinidad femenina, parcialmente bañada en oro, acaso la patrona del barco; díptico de madera plegable, con las bisagras de marfil, cuyos huecos alojarían cera para escribir con un punzón; y pendiente de oro que representa una diosa con una gacela sobre sus hombros.

Hallazgos del pecio

Oro 37 piezas: 9 pendientes (cananeos y ¿sirios?) • 4 medallones con estrellas y rayo • Escarabeo de Nefertiti • Caliz cónico y engolado • Anillo • Fragmento
Plata 2 brazaletes (¿cananeos?) • 4 fragmentos de brazaletes (chatarra) • 3 anillos (1 egipcio) • Plato deteriorado • Fragmento de cuenco
Cobre Más de 350 lingotes en forma de piel de buey (*ca.* 27 kg cada uno) • Más de 70 lingotes plano convexos o «de torta» • Otros lingotes
Bronce Estatuilla de una diosa parcialmente chapada en oro • Herramientas y armas (de diseño cananeo, micénico, chipriota y egipcio): puñales, espadas, puntas de lanza, puntas de flecha, hachas, azuelas, azada, hojas de hoz, formones, cuchillos, navajas, tenazas, brocas de taladro, sierra • 1 par de címbalos de dedo • Pesas zoomorfas: 2 ranas, 2 toros, esfinge, pato, ave acuática, ternera, mosca, león y leona, cabeza de perro (?) • Pesas de balanza • Figurillas de un hombre y ovejas sobre un disco relleno de plomo • Fragmentos de un cuenco y un caldero • Anillos • Alfileres • Anzuelos, tridente, arpón
Estaño Más de 100 lingotes de estaño (en forma de piel de buey y de torta redonda) y fragmentos • Taza, recipiente de peregrino, plato
Plomo Más de 1.000 pesas de red de pesca • Pesas de sedal • Pesas de balanza
Fayenza Unos 5 «rhytones» (de cabeza de carnero) • Copa de cabeza de mujer • Cuentitas discoidales • Cuentas bicónicas estriadas • Otros tipos de cuentas
Vidrio Más de 150 lingotes circulares azul cobalto (¿cananeos?) • Cuentas (muchas en ánforas cananeas)
Sellos de piedra, etc. 2 cilindros-sellos de cuarzo (1 con cápsulas de oro), sello de hematites (mesopotámico) • 8 Escarabeos de hueso o marfil engastado en oro • Escarabeos de piedra (egipcios, ¿sirios?) • Sello de piedra lenticular con diseño micénico • Otros cilindros-sellos • Cuentas de ámbar báltico • Plaquita con el jeroglífico «Ptah, Señor de la Verdad» en anverso
Piedra 23 pesas de anda • Piedras de lastre • Pesas de balanza • Cabezas de maza • Casi 700 cuentas de ágata • Mortero y bandejas • Piedra de afilar
Cerámica 10 pithoi grandes (1 con 18 piezas de cerámica chipriota en su interior) • Unas 150 ánforas (cananeas) • Kylix micénico (¿rodio?), jarras de estribo, copa, jarros • Recipientes de peregrino • Jarros sirios • Gran variedad de cerámica chipriota
Marfil 13 dientes de hipopótamo • Fragmentos de colmillo de elefante aserrado • 2 perfumarios con forma de pato • trompeta tallada en diente de hipopótamo • cetros, asas y piezas engastadas
Madera Casco del barco (tablas de abeto sujetas a la quilla de abeto por ensambladuras de espigo y ranura fijadas con clavijas de madera dura) • Troncos de madera negra africana (ébano egipcio) • Díptico de madera (libro): 2 láminas de madera unidas por una bisagra de marfil de 3 piezas
Otros materiales orgánicos Pimpinela espinosa (arbusto utilizado como embalaje de la carga) • Aceitunas almacenadas en ánforas • Granadas almacenadas en un pithos • Uvas, higos, nueces y especias • Resma amarilla de terebinto (¿ingrediente para perfume o incienso?) almacenada en más de 100 ánforas • Oropimente almacenado en un ánfora • Miles de opérculos de moluscos marinos (¿ingrediente del incienso?) • Astrágalos • Cáscara de huevo de avestruz • 28 anillos de concha • Unos 5 fragmentos de concha de tortuga (¿de la caja de resonancia de un laúd?)

armas de bronce del pecio presentan una mezcla de tipos que incluyen formas egipcias, sirio-palestinas y micénicas. Entre otros hallazgos importantes había varios cilindros-sellos de tipo mesopotámico, lingotes de vidrio (en aquel tiempo un material especial y costoso) y un cáliz de oro.

Este asombroso tesoro del fondo del mar nos da una imagen del comercio de la Edad del Bronce en el Mediterráneo. Bass y Pulak creen posible que el comerciante comenzara su último viaje en la costa sirio-palestina. Es probable que su circuito usual consistiese en costear hacia el norte, luego cruzar hasta Chipre, navegar a lo largo del litoral turco, pasar Kas y luego dirigirse al oeste hacia Creta o, más probablemente, a alguno de los asentamientos micénicos de la Grecia continental, o incluso más al norte, como parece indicar el hallazgo de unas lanzas y un cetro, o maza, ceremoniales procedentes de la región del Danubio o del mar Negro. Luego, aprovechando los vientos estacionales, pondría proa hacia el sur por mar abierto hasta la costa del norte de África, al este hasta la desembocadura del Nilo y Egipto y, finalmente, de nuevo a Fenicia. En esta ocasión, sin embargo, la tripulación perdió el barco, la carga, y posiblemente la vida en Uluburun.

ximará a una línea recta. Pero un sistema de distribución diferente, a través de centros principales y secundarios, dará lugar a un patrón de regresión distinto. Existen muchos ejemplos en los que se han investigado las modalidades de intercambio aplicando una técnica de caracterización fiable junto con el análisis espacial de la distribución de los hallazgos. Sin embargo, no hay que olvidar que estos métodos raras veces revelan el sistema comercial en su conjunto, sino solo uno de sus componentes.

Estudios de distribución de la obsidiana. Un buen ejemplo lo constituye la obsidiana encontrada en yacimientos del Neolítico Inicial de Oriente Próximo (véase fig. 9.28). Los estudios de caracterización de Colin Renfrew y sus colaboradores demostraron que se utilizaban dos minas del centro de Anatolia y otras dos más al este. Se obtuvieron muestras de la mayoría de los yacimientos conocidos del Neolítico Inicial de Oriente Próximo, entre los milenios VII y VI a.C. Surgió una imagen bastante clara: las obsidianas del centro de Anatolia eran intercambiadas en el área del Levante (hasta Palestina), mientras que las de Anatolia oriental se extendían sobre todo a lo largo de los Montes Zagros llegando hasta yacimientos iraníes como Ali Kosh.

Un estudio cuantitativo de la distribución reveló un patrón de regresión exponencial (cuadro, p. 372), que, como ya hemos visto, indica un comercio «en cadena». Por lo tanto, se podría concluir diciendo que la obsidiana pasaba de aldea en aldea. Solo en el área cercana a su lugar de origen (a menos de 320 km de este) –denominada «zona de abastecimiento»– había evidencias de que los individuos acudían directamente a la mina para obtener su propia obsidiana. Fuera de esa área –dentro de lo que ha sido denominado «zona de contacto»–, la regresión indica un sistema «en cadena». No hay indicios de intermediarios especializados en este momento, ni parece que hubiera lugares centrales que desempeñasen un papel protagonista en el suministro de la obsidiana.

9.36 Hacha neolítica de jadeíta de Canterbury, Inglaterra.

En la etapa inicial, la situación era la que se observa en el mapa (fig. 9.28). En la fase siguiente, del 5000 al 3000 a.C., la situación cambió un poco, al explotarse un nuevo afloramiento de obsidiana en el este de Anatolia. Este material fue intercambiado entonces a bastante más distancia. Este es un caso en el que es posible estudiar la evolución del comercio de la obsidiana a lo largo del tiempo. En el Egeo, ya se obtenía obsidiana de la isla cicládica de Melos hace 10.000 años, como demuestran los hallazgos de la cueva de Franchthi, en la Grecia continental. Esta es la primera evidencia sólida de navegación en el Mediterráneo.

El primitivo comercio de obsidiana en el Pacífico, p. ej. en la antigua cultura lapita (cap. 12), se ha documentado con métodos similares. Los estudios de caracterización de la obsidiana han avanzado considerablemente en el Pacífico norte, y la producción de estas herramientas en el Paleolítico Superior de Japón ha recibido una atención considerable. Y en el norte y centro de América se han llevado a cabo varias investigaciones sobre los sistemas de intercambio de la obsidiana; p. ej., en la región de Oaxaca, en el periodo Formativo Inicial (véase p. 379). Un importante campo de investigación es el que se ocupa de estudiar el tráfico de obsidiana en el Paleolítico Inferior y Medio, tanto en África oriental como en el Cáucaso.

Jade. Hachas de jade (jadeíta, onfacita, etc.) han sido halladas en varios yacimientos neolíticos de Bretaña (Francia) y Gran Bretaña. Un completo proyecto que incluía análisis de sección delgada y difracción por rayos X ha mostrado que procedían de canteras situadas en el norte de Italia, en Monte Viso y Monte Beigua, a unos 2.000 km del lugar de su hallazgo. En esta época (*ca.* 4000 a.C.), el jade era un material valioso en la Europa septentrional y occidental, aunque el cobre (y el oro), se estaba abriendo paso ya en el este de Europa. El jade también era muy apreciado en China y Mesoamérica.

El comercio de la plata y el cobre. De nuevo en el Egeo, la técnica del análisis isotópico del plomo (cuadro, pp. 372-373) ha permitido determinar la procedencia de los artefactos de plata y cobre del III milenio a.C. Los análisis han demostrado que las minas de plata de Laurión, Grecia, ya estaban en funcionamiento en fechas muy tempranas, y también han revelado inesperadamente la importancia de una mina de cobre en la isla de Kythnos. Los análisis de isótopos de plomo también parecen dar como sorprendente resultado que, antes del 1200 a.C., se transportaba cobre de Chipre (en el Mediterráneo oriental) a la isla de Cerdeña (en el Mediterráneo occidental), a casi 2.000 km de distancia. Cerdeña tiene sus propios recursos de cobre, de forma que la necesidad de importaciones chipriotas resulta incomprensible.

Pecios y depósitos: comercio marítimo y terrestre. El estudio del transporte permite enfocar de un modo diferente las cuestiones de distribución. Muchas veces, viajar por mar era más seguro, rápido y barato que viajar por tierra. La mejor fuente de información, tanto para las cuestiones del transporte, como para el problema fundamental de cuáles eran las mercancías intercambiadas y a qué escala, la constituyen los pecios, tanto de la prehisto-

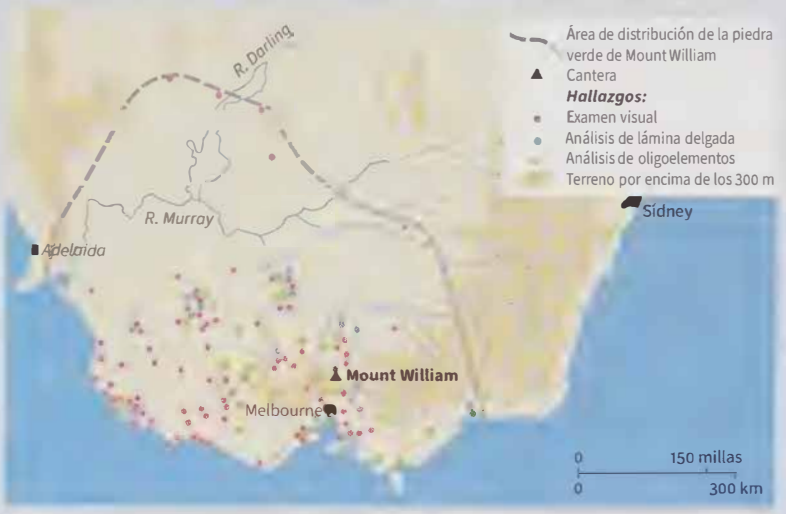
Producción: los artefactos de piedra verde de Australia

Uno de los estudios más minuciosos sobre las condiciones de producción y distribución realizado hasta hoy es el dirigido por Isabel McBryde en las canteras de Mount William, en la cordillera al norte de Melbourne, en el sudeste de Australia. McBryde comenzó con una gran cantera de la que se sabe, a partir de relatos etnográficos, que ha sido una importante fuente de piedra verde utilizada en la fabricación de «tomahawks», herramienta básica y universal entre los aborígenes australianos. Luego investigó los productos de esta cantera

existentes en las colecciones museísticas, identificándolos con ayuda del petrólogo Alan Watchman. Se pudo distinguir la piedra verde de apariencia similar procedente de otras canteras mediante el análisis de lámina delgada, complementado por el estudio de elementos mayoritarios y oligoelementos.

McBryde realizó un mapa y muestreó las afloraciones explotadas de la cantera. En la cima de Mount William, donde la afloración de piedra verde está enterrada, hay filas de hoyos que servían para extraer la roca. Existen lomas recubiertas de desechos de la cantera en torno a los afloramientos explotados y ciertos suelos cubiertos de lascas indican la situación De las áreas donde se trabajaba los núcleos y se daba forma a los útiles.

La investigación también implicó el estudio de la distribución de artefactos procedentes de la cantera. McBryde, haciendo uso de la evidencia etnográfica, descubrió que el acceso a la cantera estaba limitado y solo se disponía de su piedra a través del parentesco o de vínculos ceremoniales con los «propietarios» del yacimiento. En palabras de McBryde: «La cantera todavía estaba en uso cuando Melbourne fue fundada en la década de 1830 y su funcionamiento era controlado por estrictas convenciones. Los afloramientos eran propiedad de un grupo de habitantes Woiwurrung y solo se permitía su explotación a los miembros de determinada familia. El último hombre responsable del trabajo de la cantera, Billi-billeri, murió en 1846».



Se conseguían a cambio lanzas de junco de los ríos Goulburn y Murray. Hay constancia de que se habrían intercambiado tres piezas de piedra de Mount William por un manto de piel de zarigüeya, «de por sí una considerable inversión de trabajo en la caza, preparación, costura y decoración, pues serían necesarias las pieles de muchos animales para una sola prenda». Así, los intercambios iniciales solo harían llegar las hachas a un área muy limitada en torno a la cantera. La distribución más amplia –hasta 500 km– sería el resultado de intercambios sucesivos con grupos vecinos.

9.38 (Arriba) Mount William, con sus afloramientos explotados a lo largo de la cresta.

9.39 (Centro) Mapa con la distribución de los artefactos hechos con la piedra verde de la cantera.

9.40 (Abajo) El petrólogo Alan Watchman toma una muestra de una afloración de roca verde en Mount William. La comparación de la composición posible identificar los artefactos con su cantera de procedencia.

ria como de épocas más recientes. Probablemente, los más famosos son los barcos del tesoro español, de los siglos XVII y XVIII, hundidos en el Caribe; los artefactos que contienen proporcionan valiosas perspectivas sobre la organización comercial. Desde la Antigüedad se han recuperado cargas enteras de las ánforas romanas ya mencionadas. Nuestros conocimientos sobre el comercio marítimo de hace varios siglos han aumentado enormemente gracias a las investigaciones de George Bass en dos importantes pecios de la Edad del Bronce cercanos a la costa sur de Turquía, en el cabo Gelidonya y en Uluburun (cuadro, pp. 364-365).

El equivalente terrestre del pecio es el escondrijo o depósito de comerciante. Cuando aparecen conjuntos sustanciales de bienes en niveles arqueológicos, no es fácil saber con certeza las intenciones de aquel que los dejó allí: sin duda, algunos depósitos tenían un carácter votivo, pero aquellos que contienen materiales para reciclar, como chatarra, bien pudieron haber sido sepultados por metalúrgicos ambulantes.

Es en tales casos, como pecios en buen estado, cuando más cerca estamos de conocer la naturaleza de la distribución. Solo en contadas ocasiones somos lo bastante afortunados como para ver una representación de comerciantes junto con sus exóticos productos. Algunas pinturas de tumbas egipcias muestran la llegada de mercaderes de ultramar: en ciertos casos, p. ej., en la tumba de Senenmut en Tebas (*ca.* 1492 a.C.), pueden ser identificados como minoicos transportando productos típicos de Creta.

El estudio de la producción

Para entender qué pasaba en un sistema que implicaba producción, distribución (e intercambio) y consumo, lo mejor es comenzar por el lugar de producción. Bien nos refiramos al lugar de origen de la materia prima, al punto donde ha sido transformada en productos acabados o al centro de manufactura de un material artificial, esta es una información que nos interesa mucho. Necesitamos saber cómo se organizaba la producción. ¿Había artesanos especializados, o se desplazaban los consumidores libremente para recoger los recursos que precisaban? Si existían especialistas, ¿cómo se organizaban, cuál era la escala de producción, y cómo se transportaban luego los productos?

La investigación de las canteras y minas es, hoy por hoy, un campo muy desarrollado de la arqueología. La elaboración de un mapa detallado del área en cuestión, tanto desde el punto de vista de la formación geológica como de la distribución de los desechos del material, es un primer paso en el caso de las canteras. El trabajo de Robin Torrence en los yacimientos de obsidiana de la isla de Melos, en el mar Egeo, constituye un buen ejemplo. La primera pregunta que se formuló fue si había artesanos especializados residentes en Melos que explotaban este recurso o si era utilizado por viajeros que llegaban en barco y recogían el material cuando querían. Su sofisticado análisis demostró que este era el caso y que allí no habían trabajado especialistas en el oficio: era un recurso de acceso directo.

Una de las técnicas más interesantes para el estudio de la producción consiste en reconstruir los desechos de la elaboración de utensilios. Clay Singer (1944-2013) lo ha hecho en las canteras de felsita del desierto de Colorado, en el sur de California, las cuales tienen una larga historia de explotación desde comienzos del Holoceno. Pudo remontar lascas y artefactos de una de las canteras (Riverton 1819) con los de un yacimiento de ocupación a 63 km de distancia, ilustrando de este modo el movimiento de la materia prima desde su lugar de origen.

En este campo los estudios etnográficos, sobre todo en las canteras de Australia y de Nueva Guinea, han proporcionado mucha información: se adquieren nuevas perspectivas no solo sobre los problemas del funcionamiento de los sistemas de producción similares, sino también sobre las formas posibles de resolverlos (cuadro, p. 377).

La excavación de minas ofrece oportunidades especiales. Por ejemplo, para las minas de sílex de Grimes Graves (Norfolk; véase p. 325), Roger Mercer (1944-2018) calculó la cantidad total de sílex extraída de cada pozo y el trabajo invertido, logrando así una especie de «estudio de tiempos y movimientos» del proceso real de extracción.

Se han llevado a cabo estudios sobre el trabajo especializado a partir de varias materias primas. Entre ellos figura el de Philip Kohl sobre la producción y distribución de las vasijas esmeradamente decoradas, hechas de dorita verde, del periodo Sumerio (2900-2350 a.C.). Estudió dos yacimientos del este de Irán, Tepe Yahya y Sahr-i-Sokhta, y comparó los métodos de producción allí utilizados con los empleados en los talleres actuales de rocas blandas de Meshed. La rápida producción en masa de vasijas de Meshed, utilizando herramientas modernas como el torno, contrasta notablemente con los métodos de producción mucho más lentos aplicados en Yahya. La distribución de los productos también difiere, pues las antiguas vasijas de clorita se restringían a las clases dirigentes de los primitivos centros urbanos, mientras que las de Meshed eran vendidas a una gama más amplia de individuos. Estas comparaciones con situaciones actuales pueden poner de manifiesto algunos aspectos importantes de la distribución de los artefactos arqueológicos. El estudio de la especialización artesanal en las aldeas de las sociedades agrícolas modernas es otro modo de obtener información sobre las técnicas productivas del pasado.

El emplazamiento de talleres especializados en los yacimientos urbanos es uno de los principales objetivos en la prospección de tales yacimientos. Pero solo la excavación de estos talleres y otras instalaciones puede ofrecer una perspectiva adecuada de la escala y organización de la producción. Los talleres que aparecen más habitualmente son los hornos de cerámica.

A veces basta el tamaño de la instalación para deducir la naturaleza de producción y productos; p. ej., los ladrillos que mencionan la *Classis Britannica*, la flota romana de Gran Bretaña, indican una organización pública detrás.

El estudio del consumo

La secuencia comenzada con la producción, y mediada por la distribución o intercambio, culmina con el consumo. Estudiar el consumo de las mercancías objeto de transacción es necesario si queremos comprender la naturaleza y escala del proceso de intercambio. Los problemas nos remiten enseguida a una consideración de los procesos postdeposicionales (cap. 2), debido a que no hay motivo para suponer que la cantidad de material recuperada en un yacimiento represente fielmente las manejadas en el pasado.

Primero es necesario preguntar cómo se perdieron o tiraron los materiales recuperados. Los objetos de valor, cuidadosamente reparados, aparecen más raramente que artículos cotidianos y menos apreciados. En segundo lugar, hay que examinar cómo los objetos abandonados o perdidos entraron a formar parte del registro arqueológico. En un yacimiento doméstico son importantes los aspectos de limpieza y recogida de basuras. El estudio no se puede proseguir correctamente sin un examen de esos factores de tipo postdeposicional y del lapso transcurrido.

Hay que estimar cuidadosamente las cantidades de material. Esto supone aplicar procedimientos explícitos de muestreo del yacimiento y unos métodos de recuperación normalizados. En la mayoría de las excavaciones, hoy en día es una práctica habitual tomar muestras de la tierra excavada y cribarla o tamizarla con una malla fina, a menudo con ayuda de agua (flotación). Esta técnica (cap. 6) también se utiliza para recuperar residuos vegetales. Por lo general, resulta adecuada una malla de 3 o 4 mm para la recuperación de cuentas, fragmentos pequeños de sílex, etc., pero para la cerámica es más apropiada una criba de mayor tamaño, de forma que solo se recuperen los fragmentos que superen una longitud determinada (de, digamos, 1 o 2 cm). (A veces tiene sentido descartar, o al menos no contabilizar, fragmentos de menos de 1-2 cm).

El arqueólogo norteamericano Raymond Sidrys ha tratado de estudiar el patrón de consumo de un artículo concreto: la obsidiana. Se proponía observar si durante la época maya el consumo de obsidiana de procedencia guatemalteca y salvadoreña variaba según el tipo de yacimientos. En la región maya, como en Oriente Próximo (figs. 9.28-29, p. 373), la frecuencia de los hallazgos de obsidiana disminuye exponencialmente a medida que aumenta la distancia respecto a su lugar de origen.

Sidrys respondió a esta pregunta con dos cálculos de la abundancia de la obsidiana. Primero midió la densidad de obsidiana (DO) en cada yacimiento, definida como:

$$DO = \frac{\text{Masa de obsidiana}}{\text{Volumen de tierra excavado}}$$

Esta medida implicaba calcular la cantidad de tierra excavada y pesar la cantidad de obsidiana recuperada (artefactos acabados y materiales de desecho) a medida que la tierra pasaba por la criba.

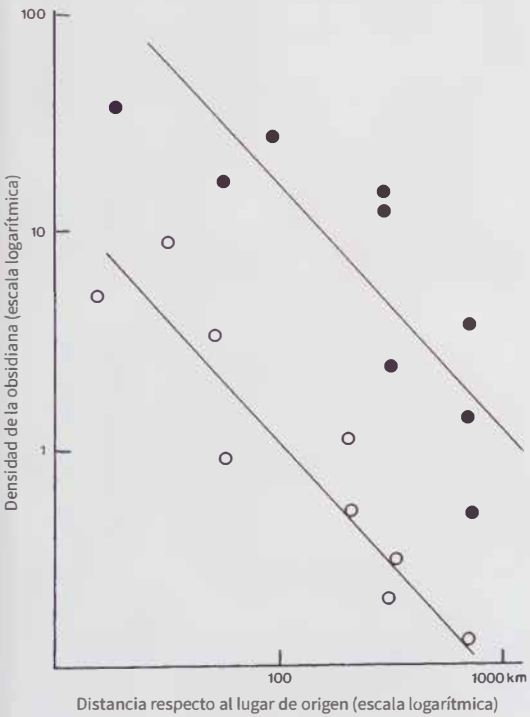
La segunda medición fue la de la escasez de obsidiana (EO), determinada como:

$$EO = \frac{\text{Número de artefactos de obsidiana}}{\text{Número de vasijas de cerámica}}$$

Los cálculos de Sidrys demostraron claramente que la obsidiana era menos abundante en los centros secundarios que en los centros ceremoniales importantes.

Es objeto de debate si esta diferencia entre los centros se ha de atribuir a una divergencia en las pautas de consumo o a una dispersión en la distribución, aunque actuando los centros principales como receptores preferentes de los suministros. En cualquier caso, el proyecto es un intento pionero de estudiar la problemática del consumo.

9.41 Consumo maya de obsidiana: el análisis de Sidrys reveló dos patrones de regresión independientes, uno para los centros secundarios (círculos blancos) y otro para los centros principales (círculos negros).



9.42 Mapa de Jane Pires-Ferreira que muestra algunas mercancías que vinculaban a las regiones de Mesoamérica en el periodo Formativo.

Intercambio e interacción: el sistema completo

Raras veces basta la evidencia arqueológica para reconstruir un sistema completo de intercambio; es muy difícil establecer, careciendo de documentos escritos, qué artículos se intercambiaban y con qué valor. Además, la transacción de productos perecederos habrá dejado poco o ningún rastro en el registro arqueológico. En la mayoría de los casos, todo lo que se puede pretender es reunir los datos sobre los lugares de origen y la distribución que ha proporcionado la arqueología. Un buen ejemplo es el trabajo de Jane Pires-Ferreira en Oaxaca, México.

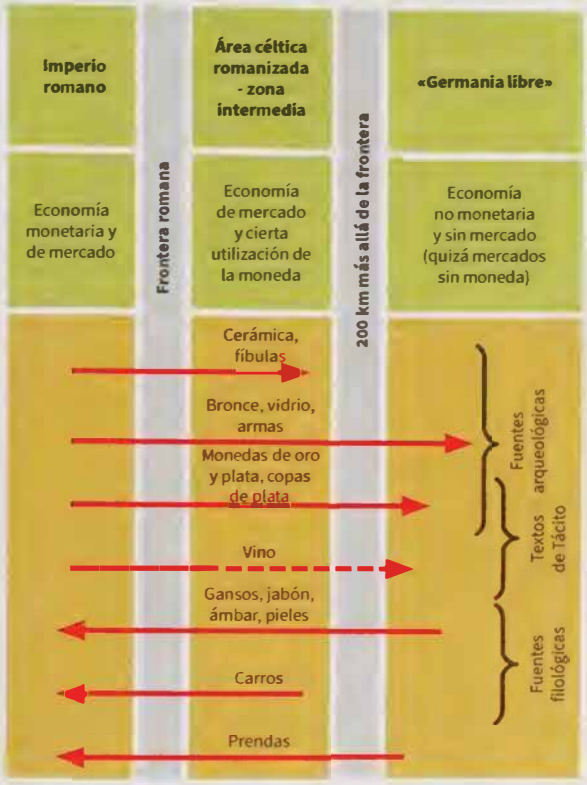
Un sistema de intercambio en el antiguo México. Jane Pires-Ferreira estudió cinco clases de materiales utilizados en Oaxaca durante los periodos Formativo Inicial y Medio (1450-500 a.C.). El primero fue la obsidiana, de la que había nueve minas importantes. Estas fueron caracterizadas por medio del análisis de activación neutrónica y se documentaron las correspondientes redes de intercambio. Algo semejante fue llevado a cabo con relación a las conchas de madreperla, llegando a la conclusión de que existían dos redes diferentes: una que transportaba el material de origen marino desde la costa del Pacífico y otra el de agua dulce procedente de los ríos que desembocaban en el Atlántico.

Para su siguiente estudio examinó el mineral de hierro (magnetita, ilmenita y hematites) utilizado para fabricar espejos en el periodo Formativo. La técnica adecuada de caracterización aquí era la espectroscopia Mössbauer (véase *supra*). Finalmente, definió dos clases de cerámica cuyas áreas de manufactura (Oaxaca y Veracruz, respectivamente) pudieron ser determinadas estilísticamente.

Reunió luego en un único mapa (fig. 9.42) algunas mercancías que, durante el periodo Formativo Inicial, vinculaban regiones mesoamericanas a través de varias redes de intercambio. Evidentemente, la imagen es incompleta y tampoco ofrece ninguna idea de los valores relativos. Pero hace un uso excelente de los datos de caracterización disponibles y da lugar a una síntesis preliminar firmemente basada en la evidencia arqueológica.

Nuevas perspectivas sobre el sistema de intercambio. En una economía monetaria puede ser posible ir más allá en nuestro análisis ya que resulta posible calcular el movimiento global de la economía una vez que existe una medida única y generalizada de valor. En el caso de la moneda, se pueden reconstruir varias fases del sistema económico: es posible examinar las circunstancias de acuñación y a veces se sabe algo del sistema tributario a partir de otras fuentes.

A un nivel más concreto, las monedas pueden ser un indicador de la intensidad de las interacciones en el tiempo y el espacio, debido a que pueden ser fechadas y a que muchas veces señalan el lugar de emisión. Esto se ejemplifica en el estudio de John R. Clark sobre las monedas de



9.43 Lotte Hedeager estudió el sistema de intercambio entre el Imperio romano y la «Germania libre». Utilizando fuentes arqueológicas, literarias y filológicas concluyó que el comercio romano-germano englobaba tres sistemas económicos: 1) el Imperio romano, con una economía monetaria y de mercado; 2) una «zona intermedia» que se extendía unos 200 km más allá de la frontera y que carecía de moneda propia pero mantenía una economía monetaria limitada que quizá incluía mercado; y 3) la «Germania libre», con una economía sin mercado y sin moneda o tal vez con mercado no monetario. La evidencia arqueológica indica que las tribus germanas importaban de Roma, sobre todo, artículos de lujo (bronce y vidrio, oro y plata en forma de monedas) y objetos de prestigio (cap. 10). Tanto la evidencia filológica como las demás llevan a pensar que a cambio los romanos importaban mercancías útiles como jabón, pieles, carros y ropa.

época romana del yacimiento de Dura-Europos, en el este de Siria. Examinó una muestra de 10.712 monedas allí encontradas, las cuales habían sido acuñadas en 16 ciudades griegas diferentes de Oriente Próximo y, clasificando las monedas en cuatro épocas, pudo demostrar cómo habían cambiado los vínculos económicos de Dura con otras ciudades desde el 27 a.C. al 256 d.C., comenzando con una expansión comercial hasta el 180 d.C. y seguida de una notable contracción en el periodo del 180-256 d.C.

Por lo general, sin embargo, las informaciones sobre el intercambio por sí solas son insuficientes para documentar el funcionamiento del sistema comercial en su conjunto. Por lo tanto, es necesario idear modelos alternativos para describir este, como se recomienda en el cap. 12. La utilización de estos modelos hipotéticos es totalmente válida, siempre que se tenga muy presente la diferencia entre lo que ha sido documentado y lo hipotético.

Un buen ejemplo es el estudio de la arqueóloga danesa Lotte Hedeager de la «zona intermedia» del norte de Europa entre las fronteras del Imperio romano y las tierras más remotas de la «Germania libre», para lo cual recurrió tanto a fuentes filológicas como arqueológicas a fin de elaborar una imagen hipotética de todo el sistema (fig. 9.43).

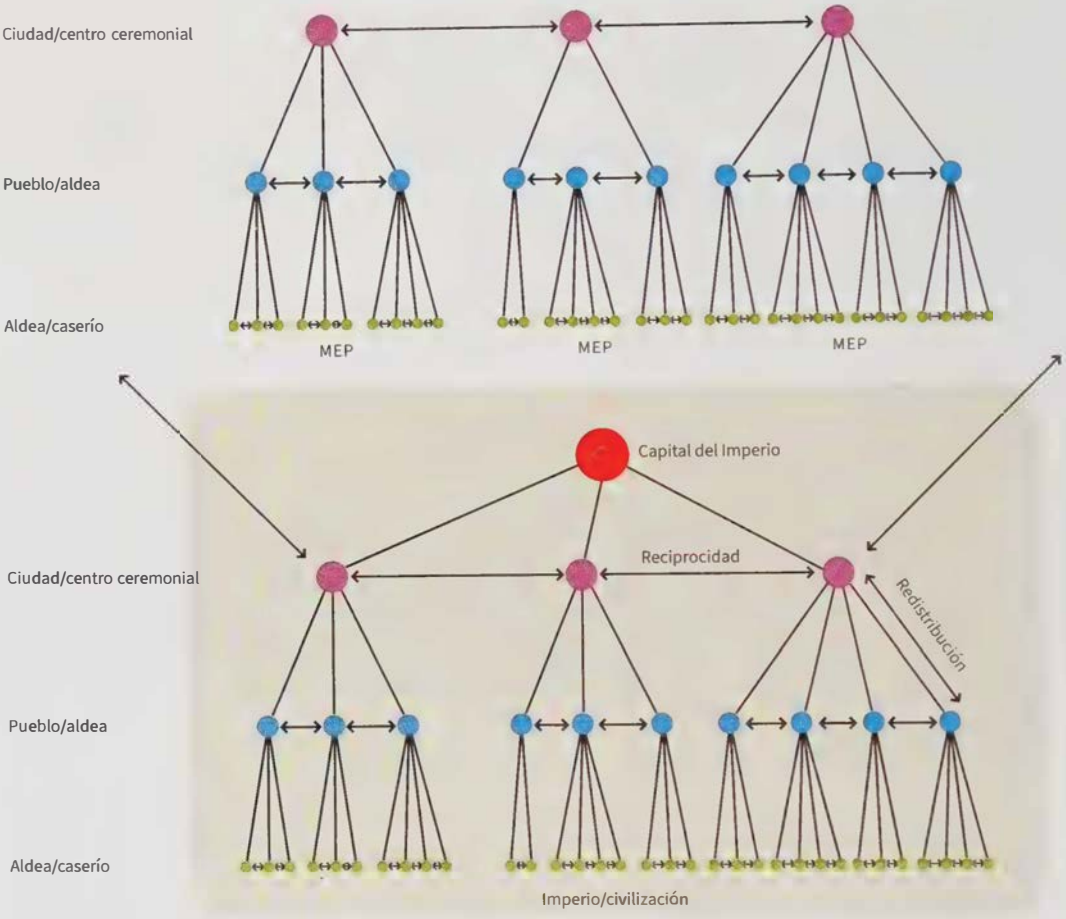
El comercio como causa del cambio cultural

El posible papel del comercio en el nacimiento de un Estado-nación o Imperio a partir de la interacción comercial entre unidades más pequeñas e independientes se observa en la fig. 9.44. Las ciudades-Estado u otras unidades independientes (módulos estatales primitivos, MEPs) comercian tanto a escala local como a través de las capitales. Hay circunstancias en que este flujo de bienes puede sentar las bases de una unificación económica mayor.

Este concepto se relaciona con el de «sistema-mundo» de Immanuel Wallerstein (véanse pp. 355-356), que algunos arqueólogos han tratado de aplicar al mundo precapitalista de un modo que el propio Wallerstein no había propuesto. Pero hay riesgo de que la definición dé lugar a errores de interpretación: proponer que ciertas áreas estaban unidas en un «sistema económico mundial» no demuestra nada por sí solo y puede, fácilmente, llevar al analista a exagerar los efectos de vínculos comerciales bastante modestos, puesto que enseguida suscita un debate en términos de «dominio» (por lo que respecta al supuesto núcleo) y «dependencia» (en el caso de la presunta periferia). En efecto, puede conducir con facilidad a explicaciones, bastante irracionales, del cambio por medio del «dominio» (p. ej., la difusión), por cuya superación ha luchado la arqueología procesual.

Si los sistemas de intercambio van a desempeñar un papel fundamental en la interpretación, entonces el modelo necesita un marco explícito, que debería mostrar el papel del intercambio, y de la relación entre el flujo de bienes y el ejercicio de poder, dentro del sistema en su conjunto.

Un buen ejemplo lo ofrecen Susan Frankenstein y Michael Rowlands para la transición hacia una sociedad más jerarquizada en Francia y Alemania durante la Primera Edad del Hierro. Argumentaron que el control del suministro, por jefes locales, de los bienes de prestigio procedentes del mundo mediterráneo era lo que permitía a estos realzar su estatus. Lo lograban tanto utilizando y exhibiendo los más hermosos de estos objetos de valor como distribuyendo algunos de ellos entre sus partidarios. La transición hacia una sociedad más jerarquizada se debía en gran medida al control de las redes de intercambio por parte de la elite. William L. Rathje (1945-2012) presentó un modelo comparable para la aparición de elites en las tierras bajas mayas, conducente al nacimiento de la civilización Maya Clásica.



9.44 El comercio y el nacimiento de un Imperio. Las ciudades-Estado individuales y otras unidades independientes (módulos estatales primitivos, MEP) comercian tanto a nivel local, dentro de cada MEP, como a un nivel más alto a través de sus capitales. En determinadas circunstancias, estas interacciones a alto nivel pueden llevar a la integración de los MEPs en una unidad de mayor escala, el Imperio o el Estado-civilización.

Estos son modelos propuestos para explicar el cambio en el sistema cultural y en el cap. 12, dedicado a la naturaleza de las interpretaciones en arqueología, se emprende un debate sobre sus implicaciones. Sin embargo, conviene mencionarlos aquí, dado que el comercio exterior y el intercambio desempeñan un papel esencial en muchas de las explicaciones propuestas para el cambio cultural.

Intercambio simbólico e interacción

Al principio del capítulo, insistíamos en que la interacción no solo implica intercambio de bienes materiales, sino también de información, en la que se incluyen ideas, símbolos, inventos, aspiraciones y valores. La moderna arqueología ha aprendido a hacer frente al intercambio material, utilizando los estudios de caracterización y el análisis espacial, pero ha sido menos eficaz con los aspectos simbólicos de la interacción.

La aparición de una tecnología revolucionaria en varios puntos de un área reducida, y de forma simultánea, suele ser indicio de la existencia de flujos de información y, por tanto, de contacto. Si bien la aparición de innovaciones técnicas similares en localizaciones alejadas puede atribuirse a procesos inventivos independientes, y no cabe tomarlas como prueba de contactos a falta de otros indicios, una zona geográfica compacta que presente dichas innovaciones sí invita a suponer dicha comunicación.

Encontramos un buen ejemplo en el estudio de cuentas, producidas en la India pero encontradas en el Sudeste Asiático, en los últimos siglos a.C. Tras el cambio de era, comenzaron a proliferar centros de manufactura, que producirían grandes cantidades de cuentas de calidad mediocre, en el propio sudeste asiático. Se ha propuesto que el uso de las producidas en la India y el de aquellas

Esferas de interacción: Hopewell

En muchos sistemas de intercambio, o esferas de interacción, el canje de objetos de valor tenía mucha más importancia que el de artículos de uso corriente. Se movían pocas mercancías de una región a otra porque cada una de ellas era relativamente autosuficiente en estos productos. Una de estas esferas de interacción, la de Hopewell, floreció en lo que hoy es el noreste y medio oeste de Estados Unidos, entre el 100 a.C. y el 500 d.C.

Participaban en el intercambio de objetos de valor ocho regiones, dos de las cuales eran de mayor importancia en este canje; la región de Scioto, en el Valle Superior del Ohio y la región de Havana, en Illinois. Del sur llegaban objetos de concha marina, diente de tiburón, mica, y otras rocas y minerales; y del norte, objetos de cobre, plata y argilita. Se utilizaban habitualmente en el intercambio varios tipos de sílex de distintas regiones y la obsidiana se obtenía más al oeste, en Wyoming. Estos materiales eran transformados en objetos muy característicos para rituales y tradiciones. El cobre nativo era martillado para darle varias formas, incluyendo hachas y azuelas, grandes petos, tocados, aros de oreja con dos platillos y recubrimientos de flautas. Se cortaban hojas de mica para hacer figuras geométricas y perfiles naturalistas. Con el sílex, la obsidiana y el cristal de cuarzo se tallaban grandes bifaces (hachas de mano). A partir de conchas marinas se hacían grandes copas y cuentas. Las rocas fáciles de tallar eran utilizadas para elaborar pipas de estilo característico.

El intercambio de bienes de prestigio iba acompañado de un sistema simbólico adoptado en todas las regiones. Se elaboraban artículos a nivel local, incluyendo cerámica y artes decorativas, conforme al estilo panregional. Los bienes de intercambio eran consumidos en contextos de tratamiento funerario y destrucción por fuego, llamativamente similares en las distintas zonas. Así, a través de una comunidad de formas artefactuales y patrones de consumo, se creó un barniz de unidad cultural en toda el área de interacción. Sin embargo, en el nivel de la cultura material había variaciones regionales significativas. Los enterramientos más grandes y ricos aparecen en puntos estratégicos, donde se erigieron los monumentos más impresionantes.

El arqueólogo norteamericano David Braun ha hablado de interacción de entidades políticas iguales dentro de la esfera del Hopewell (a la vez que insiste en que estas eran sociedades relativamente simples y no estatales) señalando que se puede observar una **emulación** competitiva y una convergencia simbólica tanto en Hopewell como en esferas de interacción comparables.

9.46 Cuervo o grajo cortado de una lámina de cobre, con un ojo de perla. Longitud, 38 cm.

9.47 Ornamento de mica con forma de garra de ave de presa.

fabricadas localmente en el sudeste de Asia, servirían para reflejar diferencias de estatus.

Como ya señalamos, y en el cap. 12 volveremos sobre ello, ha habido una tendencia a etiquetar la interacción entre áreas vecinas como una simple «difusión», en la que un área domina a otra. Una reacción frente a este modelo de dominio consiste en razonar en términos de «autonomía»: de independencia de un área respecto a otra. Pero parece poco realista excluir enteramente la posibilidad de interacciones significativas.

La solución alternativa es buscar modos de analizar la interacción, incluyendo sus componentes simbólicos, que no den por sentado un dominio y una subordinación, un núcleo y una periferia, sino que consideren las distintas áreas más o menos en pie de igualdad. En la discusión de dichas relaciones entre entidades políticas (sociedades independientes) del mismo estatus –conocidas como «entidades políticas iguales», *peer polities*– ha resultado útil hablar de **esferas de interacción**, un término aplicado por vez primera al pueblo Hopewell (cuadro, p. 383) por el arqueólogo norteamericano Joseph Caldwell (1916-1973).

La **interacción de entidades políticas iguales** adopta muchas formas, algunas de las cuales han sido identificadas:

1 ***Rivalidad.*** Las áreas próximas contienden entre sí de varias maneras, juzgando su propio éxito según el de sus vecinos. Esto adopta muchas veces la forma simbólica de reuniones periódicas en algún centro ceremonial de importancia, en el que los representantes de diversas zonas se encuentran, celebran rituales y, a veces, compiten en juegos y otras actividades.

Se aprecia este comportamiento en las bandas de cazadores-recolectores que se reúnen periódicamente en unidades mayores (lo que en Australia se llama *corroborees*). También se manifiesta en las peregrinaciones y rituales de sociedades estatales, entre los que destacan los Juegos Olímpicos y otros acontecimientos panhelénicos de la Antigua Grecia, en los que se encuentran los representantes de todas las ciudades-Estado.

2 ***Emulación competitiva.*** Se relaciona con lo anterior la tendencia de una entidad política a tratar de superar a sus vecinas en un consumo ostentoso. Los costosos festejos públicos de los indios de la costa noroeste de América –la institución del *potlatch*– ya han sido mencionados. En cierto modo, la erección de monumentos colosales en los centros ceremoniales regionales, que superen a los de sus vecinos tanto en tamaño como en grandiosidad, es muy similar. Se puede sospechar algo así en los centros ceremoniales de las ciudades mayas y se aprecia el mismo fenómeno en las suntuosas catedrales de las capitales de la Europa medieval. También es cierto por lo que se refiere a los templos de las ciudades-Estado de Grecia.

Un efecto más sutil de este tipo de interacción es que, aunque estos monumentos persiguen superarse unos a otros, terminan actuando de un modo muy similar. Las distintas entidades políticas de una región concreta llegan a compartir, en un determinado momento, la misma forma de expresión, sin que esté muy claro dónde tuvo esta su origen. Es así que, hasta cierto punto, todos los centros ceremoniales mayas parecen idénticos, al igual que todos los templos griegos del siglo VI a.C. tienen el mismo aspecto. A un nivel más detallado, por supuesto, son muy diferentes, pero comparten indudablemente una forma común de expresión. Esto suele ser un resultado de la interacción de entidades políticas iguales: por tanto, en la mayoría de los casos, no es pertinente hablar de la existencia de un núcleo central innovador respecto al que el resto de las zonas serán periféricas.

3 ***Guerra.*** Sin duda, una forma obvia de rivalidad. Pero su objeto no es necesariamente adquirir territorios. En el cap. 5 vimos que también podía ser utilizada para capturar prisioneros que sacrificar. Funcionaba con reglas perfectamente asumidas y era, en gran medida, una forma de interacción como las restantes aquí enumeradas.

4 ***Transmisión de innovaciones.*** Desde luego, un avance técnico conseguido en un área se extenderá rápidamente a las demás. La mayoría de las esferas de interacción toman parte en una tecnología en desarrollo a la cual contribuyen todos los centros locales.

5 ***Convergencia simbólica.*** Dentro de una determinada esfera de interacción, hay una tendencia de los sistemas simbólicos a converger. Por ejemplo, la iconografía de la religión dominante tiene mucho en común en los diversos centros. De hecho, la propia religión toma forma de este modo: cada centro podía tener sus propias deidades tutelares, pero las divinidades de los distintos centros formaban parte, en cierto modo, de un sistema religioso coherente. Así, en Oriente Próximo, cada ciudad-Estado poseía su propia deidad protectora y a veces se creía que las divinidades entablaban guerras entre sí. Sin embargo, se pensaba que estas habitaban el mismo mundo divino, al igual que los mortales ocupaban áreas diferentes en el mundo cotidiano. También se pueden aplicar fácilmente las mismas observaciones a las civilizaciones de Mesoamérica y la Grecia clásica.

6 ***Intercambio ceremonial de objetos de valor.*** Aunque aquí hemos insistido en las interacciones no materiales (es decir, simbólicas), sin duda puede decirse que entre las elites de las entidades políticas iguales también había una serie de intercambios estrictamente materiales, la cesión de cónyuges y de obsequios valiosos.

7 ***Flujo de mercancías.*** Por supuesto, no se debe olvidar el intercambio a gran escala de mercancías de uso común entre las entidades políticas participantes. En ciertos casos, las distintas economías terminaban integrándose. Esto es, precisamente, lo que Wallerstein quería decir con su expresión «sistema mundial». Sin embargo, hay que señalar que en este caso no tiene que existir necesariamente un núcleo y una periferia, como sí lo había en el ejemplo

colonial de Wallerstein del siglo XVI d.C., o incluso en los imperios antiguos. Estos también son ejemplos válidos, pero aunque muchas veces son apropiadas tanto para el mundo colonial como para los imperios de la antigüedad, estas relaciones de dominio no deben ser aplicadas como paradigma exclusivo para el estudio de la interacción en las sociedades primitivas.

8 ***Lenguaje y etnicidad.*** El modo de interacción más efectivo es una lengua común. Este es un aspecto obvio, pero muchas veces el arqueólogo no lo formula de forma explícita. La aparición de un lenguaje compartido, aun cuando en un principio hubiese una diversidad lingüística mayor, es uno de los rasgos que pueden ser asociados a la interacción de entidades políticas iguales. El nacimiento de una identidad común y de una conciencia de ser un solo pueblo tiene relación muchas veces con factores lingüísticos. Pero los arqueólogos solo están empezando poco a poco a darse cuenta de que la etnicidad no es algo que haya existido siempre en el pasado: es algo que surge con el tiempo como resultado de interacciones en las que, a su vez, influyó la etnicidad.

Estos conceptos, en los que se hace el énfasis tanto en los intercambios materiales como en los simbólicos, pueden ser utilizados provechosamente para analizar las interacciones sociales y culturales. El análisis de la interacción, incluyendo las simbólicas, tendrá gran influencia en los métodos de investigación empleados.

En el cap. 12 planteamos cuestiones similares en el contexto de la discusión sobre explicación en arqueología.

Resumen

- Los *sistemas de comercio e intercambio* pueden ser reconstruidos en aquellos casos en los que los materiales intercambiados sean lo suficientemente distintivos como para poder establecer su origen. El hallazgo de un artefacto en una localización distinta a su origen nos permite asegurar la existencia de contactos.
- Mediante la *caracterización*, los artefactos son examinados en función de las propiedades características del material del que se componen, permitiendo la determinación de su lugar de origen. El funcionamiento de este método exige que la fuente de la que se extrajo el material tenga alguna característica que la distinga de las demás. Los *oligoelementos* presentes en un objeto, que aparecen en cantidades minúsculas, pueden resultar útiles para la caracterización de un objeto. El *análisis por activación de neutrones*, p. ej., puede identificar el origen de un fragmento de obsidiana en un volcán determinado y, en ocasiones, incluso en una erupción concreta.
- En ocasiones, los bienes intercambiados portan la marca de su productor (como un sello de arcilla o incluso un nombre) y con esta información es posible dibujar un *mapa de distribución* de los productos de ese productor específico. Los mapas de distribución resultan útiles en el *análisis espacial* de yacimientos y artefactos. Otra forma de visualizar la distribución es mediante la aplicación de un *análisis de regresión*, en el que la cantidad de material hallado se contrasta con la distancia existente entre el lugar de su hallazgo y su lugar de origen.
- El estudio de centros de *producción* como minas o canteras, así como del *consumo* de bienes, contribuyen a una mejor comprensión de las *redes de intercambio*.
- El intercambio de bienes materiales entre dos sociedades también implica el intercambio de ideas e información. Con toda probabilidad, esto incidiría directamente en la expansión de la tecnología, el idioma y la cultura.

Lecturas adicionales

Las obras siguientes constituyen una buena introducción a los métodos y enfoques aplicados por los arqueólogos al estudio del comercio y el intercambio:

Brothwell, D. y Pollard, A. M. (eds.), *Handbook of Archaeological Science*, Chichester, Wiley, 2005.

Dillian, C. D. y White, C. L. (eds.), *Trade and Exchange: Archaeological Studies from History and Prehistory*, Nueva York, Springer, 2010.

Earle, T. K. y Ericson, J. E. (eds.), *Exchange Systems in Prehistory*, Nueva York y Londres, Academic Press, 1977.

Ericson, J. E. y Earle, T. K. (eds.), *Contexts for Prehistoric Exchange*, Nueva York y Londres, Academic Press, 1982.

Gale, N. H. (ed.), *Bronze Age Trade in the Mediterranean*, Studies in Mediterranean Archaeology 90, Gotemburgo, Åström, 1991.

Lambert, J. B., *Traces of the Past: Unraveling the Secrets of Archaeology through Chemistry*, Reading (Mass.), Helix Books/Addison-Wesley Longman, 1997.

Polanyi, K.; Arensberg, M. y Pearson, H. (eds.), *Trade and Market in the Early Empires*, Glencoe (Illinois), Free Press, 1957.

Pollard, A. M. y Heron, C. (eds.), *Archaeological Chemistry*, Cambridge, Royal Society of Chemistry, ²2008.

Renfrew, C. y Cherry, J. F. (eds.), *Peer Polity Interaction and Sociopolitical Change*, Cambridge y Nueva York, Cambridge University Press, 1986.

Scarre, C. y Healy, F. (eds.), *Trade and Exchange in Prehistoric Europe*, Oxford, Oxbow, 1993.

Torrence, R., *Production and Exchange of Stone Tools: Prehistoric Obsidian in the Aegean*, Cambridge y Nueva York, Cambridge University Press, 1986.

10 ¿Qué pensaban? Cognición, arte y religión

Para la época prehistórica, en la que se carece por completo de fuentes escritas, las primeras generaciones de arqueólogos tendieron a crear una especie de historia falsificada, «imaginando» lo que el hombre de la antigüedad debía haber pensado o creído. Fue este enfoque indisciplinado y especulativo el que provocó la aparición de la Nueva Arqueología, con sus exigencias de métodos más científicos, como explicamos en el cap. 1. Pero esto también llevó a un abandono general de los estudios cognitivos–arte, religión y simbolismo– por parte de las primeras oleadas de Nuevos Arqueólogos, debido a su desánimo por la naturaleza aparentemente incontrastable de las especulaciones sobre el pasado cognitivo.

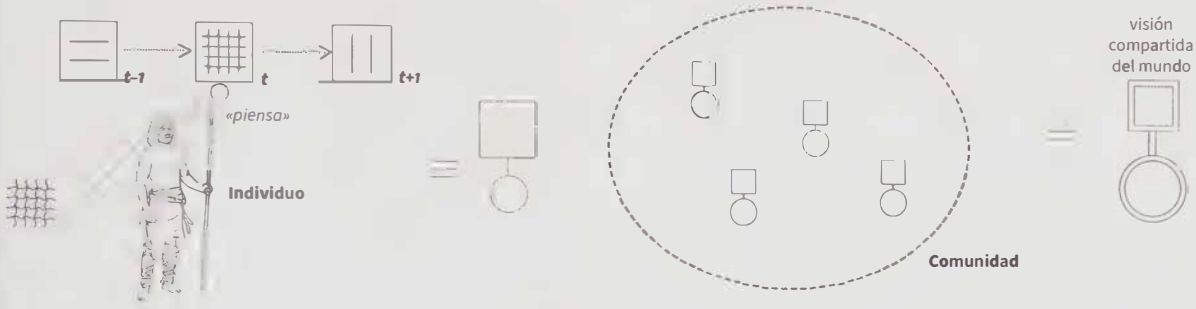
En este capítulo argumentamos que el escepticismo de los primeros nuevos arqueólogos, y la empatía y falta de estructura de los primeros arqueólogos interpretativos, ha sido respondida con el surgimiento de procedimientos explícitos para analizar el mundo conceptual de las sociedades primitiva. Podemos investigar, p. ej., cómo medía y descubría el hombre su mundo; como veremos, el sistema de pesas utilizado en la civilización del valle del Indo puede ser perfectamente conocido hoy en día (pp. 404-405). Podemos investigar también cómo planeaba el hombre sus monumentos y ciudades, dado que el propio trazado de las calles revela aspectos de la planificación; y, en ciertos casos, se han encontrado mapas y otros indicios específicos de aquella (p. ej., maquetas). Podemos estudiar qué bienes materiales valoraba más el hombre y quizá consideraba símbolos de poder o autoridad. Y podemos investigar el modo en que el hombre imaginaba lo sobrenatural y cómo respondía a estos conceptos en sus prácticas de culto.

Teoría y método

Por lo general, hoy se acepta que lo que nos distingue como especie de otras formas de vida es nuestra capacidad para utilizar símbolos. Todo pensamiento inteligente y, por lo tanto, todo discurso coherente, se basa en símbolos, pues no en vano las propias palabras lo son, y en ellas el sonido o las letras escritas significan y, de este modo, representan (o simbolizan) un aspecto del mundo real. Generalmente, sin embargo, se atribuye un significado a un símbolo concreto de una forma arbitraria: muchas veces no hay nada que indique que una palabra o signo específico representa a un objeto dado del mundo en lugar de a otro. Tomemos, p. ej., la bandera de barras y estrellas. Enseguida la identificamos con EEUU. El diseño tiene una historia con sentido, si se conoce. Pero no hay nada que indique a qué país representa. Como muchos símbolos, es arbitrario.

Además, el significado atribuido a un símbolo es específico de una tradición cultural concreta. Cuando estudiamos, p. ej., un petroglifo prehistórico de Escandinavia de lo que nos parece que es un bote, no podremos estar seguros de que lo *sea* sin una investigación más detallada. Bien podría ser, tal vez, un trineo de esa fría región. Pero las gentes que hicieron el grabado no habrían tenido dificultades para interpretar su significado. De modo similar, las gentes que hablan lenguas diferentes utilizan palabras distintas para describir la misma cosa (un objeto o idea

10.1 Dos personas en un barco, ¿o es un trineo? El significado exacto de este grabado en roca de la Escandinavia de la Edad del Bronce nos resulta confuso sin una evidencia adicional.



10.2 Mapas cognitivos. (Izquierda) El ser humano aparece acompañado de un mapa cognitivo personal (representado por un cuadrado). El individuo responde tanto a las impresiones sensitivas percibidas inmediatamente como a su mapa interno, que incluye una memoria del pasado (t-1) y previsiones del futuro (t+1). (Derecha) Los individuos que conviven en una comunidad comparten en cierto modo la misma visión del mundo. Hasta cierto punto se puede hablar de un mapa cognitivo compartido.

podría ser expresado simbólicamente de muchas maneras. Si estuviésemos programados al nacer para darle el mismo significado a los mismos símbolos, y para hablar la misma lengua, la tarea del arqueólogo sería mucho más fácil –pero la experiencia humana resultaría muy monótona.

Por lo general, es imposible inferir el significado de un símbolo dentro de una cultura dada solo a partir de la forma simbólica de la imagen u objeto. Por lo menos tenemos que ver cómo se utiliza esa forma y analizarla en el contexto de los demás símbolos. En consecuencia, la arqueología cognitiva ha de ser muy cuidadosa respecto al contexto específico del descubrimiento: es el conjunto lo que importa, no el objeto individual tomado aisladamente.

Es importante reconocer también que las representaciones y objetos materiales (artefactos) no nos revelan directamente su significado, al menos en ausencia de fuentes escritas. Uno de los fundamentos del método científico es que es el observador, el investigador, quien ha de proporcionar la interpretación. Y el científico sabe que pueden existir varias interpretaciones alternativas, que deben ser evaluadas mediante procedimientos explícitos de comprobación o contrastación con datos recientes. Este es uno de los principios de la arqueología procesual (véase cap. 12). Algunos arqueólogos procesuales, especialmente Lewis Binford, defienden que no es útil estudiar qué pensaba el hombre en el pasado. Afirman que son las acciones y no los pensamientos las que, ante todo, pasan a formar parte del registro material. Esta, sin embargo, no es la postura aquí adoptada. Partimos del supuesto de que lo que encontramos es, en parte, el resultado de los pensamientos e intenciones humanas (lo que no podrán negar los que critican nuestro enfoque) y que estos presentan tanto posibilidades como problemas en su estudio.

En suma, pertenecen a lo que Karl Popper (1902-1994) denominaría «mundo 3». «Si llamamos al mundo de las cosas (de los objetos físicos) mundo 1 y al mundo de las experiencias subjetivas (como los procesos de pensamiento) mundo 2, podríamos llamar al mundo de los propios planteamientos mundo 3 [...]. Considero al mundo 3, sobre todo, como los productos de la mente humana». «Esto [...] también puede ser aplicado a los productos de la actividad humana, como las casas o las herramientas y también a las obras de arte. De especial importancia para nosotros, se aplica a lo que llamamos "lenguaje" y a lo que denominamos "ciencia".» Sin embargo, esta perspectiva, aunque orientadora, no nos proporciona una metodología.

Como un primer paso concreto, resulta útil suponer que existe en cada mente humana una perspectiva del mundo, un marco interpretativo, un mapa cognitivo (concepto análogo al del mapa mental del que hablan los geógrafos, aunque no solo se restringe a la representación de las relaciones espaciales). El ser humano no actúa solo en relación con sus impresiones sensitivas, sino a su conocimiento real del mundo, por medio del que se interpretan las impresiones y se les da significado. En el diagrama vemos al individuo humano acompañado (en su mente) de su mapa cognitivo personal, que permite recoger en la memoria estados pasados e incluso imaginar en el «ojo de la mente» posibles estados futuros. Una comunidad de personas que viven juntas, comparten la misma cultura y hablan la misma lengua, poseen muchas veces la misma visión del mundo o «juego mental». Hasta tal punto es así que podremos hablar tanto de un mapa cognitivo compartido, aunque los individuos difieran, como de grupos de interés. En ocasiones, los filósofos de la ciencia se refieren a este enfoque como «individualismo metodológico».

Este concepto de un mapa cognitivo resulta de utilidad precisamente porque podemos emplear en la práctica algunos de los elementos relevantes del mundo 3 de Popper para obtener nuevas perspectivas sobre el mapa cognitivo común de un grupo determinado. Podemos aspirar a conseguir nuevas revelaciones del modo en que el grupo utilizaba los símbolos y, a veces (p. ej., en las representaciones de escenas), de las relaciones entre los individuos que formaban parte de él. Todo esto puede parecer bastante abstracto. En lo que resta de capítulo, sin embargo,

estudiaremos modos concretos en los que podemos empezar a reconstruir el mapa cognitivo común de un lugar, tiempo y grupo social determinado.

La evolución de las facultades de simbolización

Muchas veces hablamos de la especie humana como si todos los seres humanos tuviesen un comportamiento y una capacidad cognitiva similares. Esto parece ser cierto, por lo que respecta a los grupos actuales de *Homo sapiens sapiens*, de hecho, no hay evidencias convincentes de que haya diferencias sistemáticas y significativas de capacidad entre las «razas» humanas actuales o como quiera que se las defina. Entonces, ¿cuándo surgieron estas aptitudes? Esa cuestión concierne tanto al antropólogo físico como al arqueólogo, siendo también importante en el campo de la neurociencia (véase cuadro, p. 427).

Lenguaje y autoconocimiento

La mayoría de los antropólogos físicos están de acuerdo, como se señala en el cap. 11, en que las capacidades del hombre moderno han existido desde la aparición del *Homo sapiens*, hace unos 100.000-40.000 años. Pero, como ya vimos, los investigadores no son tan unánimes. Como declara el neurofisiólogo John Eccles (1903-1997):

> *¿En qué momento de la prehistoria podemos reconocer el comienzo, el origen de la existencia más primitiva del mundo 3? Tal como veo la prehistoria del hombre, diría que se encuentra en la cultura de los útiles. Los primeros homínidos primitivos que elaboraron útiles sobre cantos con un propósito determinado tenían alguna noción de diseño, alguna idea de técnica.*

A lo que replica Karl Popper: «Aunque estoy de acuerdo con lo que dice, sin embargo, me inclino a creer que el comienzo del mundo 3 llegó con la aparición del *lenguaje* más que de los útiles». Algunos arqueólogos y antropólogos físicos opinan que el *Homo habilis* pudo haber creado un lenguaje efectivo hace unos 2 millones de años, junto con las primeras herramientas líticas, pero otros creen que las capacidades lingüísticas reales surgieron hace mucho menos tiempo, con la aparición del *Homo sapiens*. Esto supondría que las herramientas elaboradas por los homínidos en el Paleolítico Inferior y Medio fueron fabricadas por seres carentes de una capacidad lingüística real.

Todavía no hay una metodología clara para determinar cuándo pudo haber surgido el lenguaje (los aspectos físicos se mencionan en el cap. 11). El psicólogo Merlin Donald ha propuesto una secuencia de etapas evolutivas, con una etapa *mimética* para el *Homo erectus* (enfatizando la habilidad de imitar comportamientos entre los homínidos), una etapa *mítica*, para los primeros *Homo sapiens* (enfatizando la importancia de la lengua y la narrativa) y una etapa *teórica*, para sociedades más avanzadas, en la que el énfasis recae sobre el pensamiento teórico y lo que Donald denomina «el almacenamiento simbólico externo», que implica a varios sistemas mnemónicos entre los que se encuentra la escritura.

Los orígenes del autoconocimiento han sido objeto de debate entre científicos y filósofos como Roger Penrose y Daniel Dennett, pero se han alcanzado pocas conclusiones sólidas. El filósofo John Searle niega la posibilidad de una transformación repentina, afirmando que su perro, Ludwig, manifiesta un notable grado de autoconocimiento. En su obra, *Arqueología de la mente* (1996), Steven Mithen se basa en el trabajo de los psicólogos evolutivos para afrontar la cuestión. Merlin Donald ha reafirmado en *A Mind So Rare* (2001) el papel activo desempeñado por la conciencia en el comportamiento humano, criticando el enfoque –que tilda de «línea dura»– de quienes, como Daniel Dennett, tienden a reducir la conciencia a epifenómeno, relegando la personalidad a mera «invención representacional, una añadidura cultural». Las actuales investigaciones están abriendo nuevos caminos (cuadro, p. 427).

Hay, sin embargo, varias líneas de aproximación a otros aspectos de las capacidades cognitivas del hombre primitivo.

El diseño en la manufactura de útiles

Mientras que la producción de cantos tallados (p. ej., los del *Homo habilis*) puede ser considerada quizá un acto sencillo y habitual, no muy distinto del de un chimpancé que rompe un palo para remover un hormiguero, la fabricación por parte del *Homo erectus* de objetos tan hermosos como un bifaz achelense parece más avanzada.

Hasta ahora, sin embargo, esto es una mera impresión subjetiva. ¿Cómo estudiarlo más a fondo? Una manera es calcular, mediante experimentos, la cantidad de tiempo invertida en el proceso de fabricación. Un enfoque cuantitativo más riguroso, como el creado por Glynn Isaac, consiste en estudiar el margen de variación dentro de una industria artefactual. Si el fabricante de útiles tiene, en su mapa cognitivo, cierta noción o imagen perdurable de lo que será el producto final, un útil acabado será muy similar a otro. Isaac identificó una tendencia a lo largo del tiempo a producir una variedad o industria cada vez más definida de tipos de útiles. Esto implica que quienes fabricaban utensilios tenían en mente una noción de las distintas formas posibles de útiles, destinadas, sin duda, a funciones diferentes. La planificación y diseño en la manufactura de útiles se convierte así en relevante para considerar las capacidades cognitivas de los primeros homínidos, capacidades que, por otra parte, los diferencian de simios superiores como el chimpancé.

El concepto analítico de la *chaîne opératoire* (secuencia de operaciones) se desarrolló para hacer aún más explícitas las connotaciones cognitivas de la secuencia de operaciones, complejas y, en ocasiones, altamente estandarizadas, necesarias para la producción de una herramienta lítica, una pieza de cerámica, un artefacto de bronce o cualquier producto que precise de un proceso de manufacturación bien definido. Para los periodos más antiguos, como el Paleolítico, este enfoque nos ofrece una de las pocas perspectivas disponibles para la comprensión de las estructuras cognitivas situadas en la base de los aspectos más complejos del comportamiento humano. Los prehistoriadores franceses Claudine Karlin y Michèle Julien, p. ej., analizaron la secuencia de operaciones necesarias para la fabricación de cuchillos en el periodo Magdaleniense del Paleolítico Superior francés. Muchos otros procesos productivos pueden estudiarse por los mismos procedimientos.

Obtención de materiales y tiempo de planificación

Otra forma de investigar el comportamiento cognitivo de los homínidos primitivos consiste en estudiar el tiempo de planificación, definido como el periodo transcurrido entre la proyección de un acto y su ejecución. Por ejemplo, si la materia prima utilizada para elaborar un útil lítico procede de un afloramiento rocoso concreto, pero el utensilio propiamente dicho es elaborado a cierta distancia (como demuestran los desechos de producción derivados del proceso), esto parecería indicar cierta intención permanente o previsión por parte de la persona que transportó la materia prima. De modo similar, el transporte de objetos naturales o acabados (denominados «manuports»), bien sean útiles, conchas marinas o fósiles atrayentes, como se ha documentado (cap. 9), indica al menos un interés permanente por ellos, la intención de utilizarlos o un sentido de «posesión». El estudio de estos «manuports», mediante las técnicas de caracterización explicadas en el cap. 9 y otros métodos, se ha llevado a cabo ahora de forma sistemática.

La conducta organizada: las hipótesis del suelo de ocupación y del reparto de alimentos

Un foco concreto de investigación, lo vimos en el cap. 2, ha sido la naturaleza de los procesos postdeposicionales a través de las cuales se formaron los yacimientos arqueológicos. Para el Paleolítico, este tema reviste especial importancia, no solo por el prolongado lapso de tiempo en el que se formaron los depósitos; también en vista de las precauciones que es necesario adoptar para interpretar el comportamiento humano. Este tema ha resultado ser un área de especial controversia en los importantes yacimientos de los homínidos primitivos de África y otros lugares –p. ej., los de Olduvai, en Tanzania, y Olorgesailie y Koobi Fora, en Kenia–. En algunos de ellos se han encontrado dispersiones de huesos de animales, muchos en forma fragmentaria, acompañando a los artefactos líticos. Estos yacimientos, fechados entre 2 y 1,5 millones de años, han sido interpretados como áreas de actividad, en las que los homínidos que fabricaron los útiles (supuestamente *Homo habilis*) utilizaban estos para manipular o extraer la médula de los huesos de animales muertos llevados hasta allí.

Algunos investigadores, como Glynn Isaac, han afirmado que en ellos se repartían y compartían alimentos en el seno del mismos grupo familiar. Lewis Binford cuestionó estas ideas. A su juicio, estos no son yacimientos de ocupación de homínidos primitivos, sino donde los animales cazadores o carroñeros mataban a las presas. Los hombres primitivos utilizarían herramientas para extraer la médula solo después de que los animales que habían matado a la pieza se hubiera hartado. Se opone a la idea de que el hombre primitivo transportaba la carne y los huesos con médula para prepararlos y almacenarlos en otra parte.

Se están llevando a cabo numerosas investigaciones para contrastar estas hipótesis. Implican el examen microscópico de marcas de dientes o de cortes en los huesos fracturados (véase cap. 7) y el análisis detallado de las dispersiones de desechos en los supuestos «suelos de ocupación». Los argumentos de Binford implicarían que no está en juego una conducta muy inteligente ni una organización social muy llamativa. La noción de lugar de habitación/reparto de alimentos, por su parte, supone un cierto grado de estabilidad en el comportamiento con unas implicaciones cognitivas más ambiciosas.

La determinación funcional o cultural de las industrias líticas

¿Cuándo desarrollaron los grupos humanos, que habitaban áreas adyacentes y explotaban recursos similares, una conducta y un equipo material culturalmente distintivo por vez primera? Esta importante pregunta constituye un problema fundamental cuando se estudian las diversas industrias líticas del Paleolítico Medio, asociadas por lo general a los neandertales (hace 180.000-30.000 años): estas industrias se definen generalmente como musterienses. El arqueólogo francés François Bordes afirmaba en los 60 que los distintos conjuntos artefactuales que había identificado en el sudoeste de Francia eran el equipamiento material de grupos humanos distintos que coexistían en aquel tiempo. Aquellos serían, por tanto, un equivalente primitivo de lo que los arqueólogos que trabajan con épocas posteriores han denominado tradicionalmente «culturas» arqueológicas y algunos han considerado equiparables a grupos étnicos distintos. Por otra parte, Lewis y Sally Binford defendían que las industrias representaban conjuntos de utensilios diferentes, empleados para distintos propósitos funcionales, involucrando, esencialmente, el mismo o varios grupos similares de

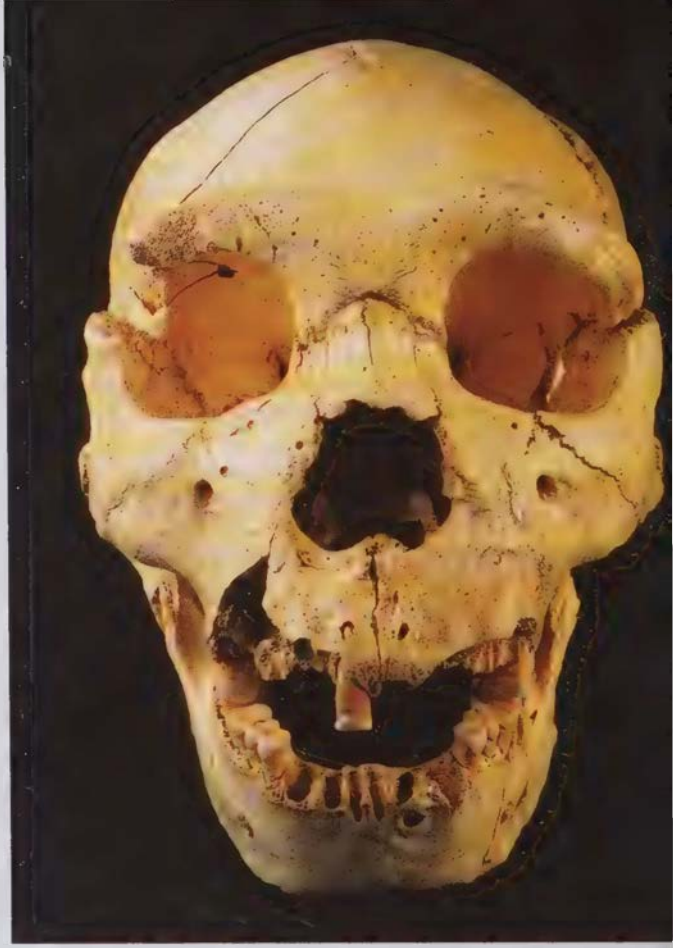
Indicios de los primeros procesos mentales

Los problemas para determinar si un enterramiento es deliberado se hacen especialmente agudos cuando nos retrotraemos en el tiempo para examinar la cuestión entre los neandertales del Paleolítico Medio. De acuerdo con las evidencias de las que disponemos en la actualidad, los enterramientos deliberados comenzaron a producirse durante este periodo. Los mejores indicios del enterramiento de objetos decorativos junto a los muertos no aparecen hasta el Paleolítico Superior, aunque se afirma que el famoso enterramiento neandertal de la cueva de Shanidar, en Irak, incluía muestras de polen, que indicarían la deposición de una ofrenda de flores.

¿Enterramientos en Atapuerca?

No obstante, existen posibles evidencias de prácticas funerarias, muy rudimentarias, para épocas aún más antiguas. El yacimiento de Atapuerca (cuadro, pp. 156-157), a 14 km al este de Burgos, ha revolucionado nuestro conocimiento del *Homo heidelbergensis* (*homo sapiens* arcaico), durante el Pleistoceno Medio. La cueva de roca caliza conocida como Sima de los Huesos ha sido excavada desde 1976.

El yacimiento se ubica en el fondo de un pozo de 12 m de profundidad. En los depósitos superiores se encontraron los huesos de unos 250 osos cavernarios, probablemente muertos durante la hibernación; las capas inferiores, que se remontan a más de 430.000 años, han arrojado hasta el momento el hallazgo de más de 3.000 huesos humanos pertenecientes al menos a 28 individuos (estimación basada en los dientes), y posiblemente hasta a 32 (esta cifra supone el 90% del total de los huesos preneandertales conocidos en Europa). Los huesos se encuentran entremezclados, sin conexiones anatómicas, pero están presentes todas las partes del cuerpo. La mayor parte de los individuos identificados son adolescentes y adultos jóvenes de ambos sexos –de hecho, aproximadamente el 40% morirían entre los 17 y los 21 años de edad–. Dado que menos de una cuarta parte sobrepasó en mucho la veintena no resultan representativos del total de la población y parece bastante probable que los individuos de mayor edad fueran enterrados en otro lugar.



10.3 Cráneo de *Homo heidelbergensis* de la Sima de los Huesos, en Atapuerca. Este yacimiento está produciendo algunas de las evidencias más antiguas de enterramiento deliberado.

Juan Luis Arsuaga, uno de los directores de la excavación, piensa que los huesos pudieron haber sido depositados en el pozo, a lo largo de al menos unas pocas generaciones, como forma de ritual funerario que acaso apunte a alguna forma embrionaria de creencia religiosa. La ausencia de huesos pertenecientes a animales herbívoros (alimento) y de herramientas de piedra acompañando a los huesos quiere decir que no fueron llevados a la fosa por animales carnívoros y que la propia cueva no servía como asentamiento habitacional. Recientemente, se ha encontrado entre los huesos un bifaz de cuarcita finamente tallado, que acaso sea una ofrenda intencionada con significado simbólico.

¿Arte primitivo?

Del mismo modo, se están produciendo hallazgos esporádicos que apuntan a que el «arte» (o al menos, la plasmación de marcas no funcionales) no se inició con los seres humanos modernos, como tradicionalmente se ha creído, sino que se remonta al menos hasta el *Homo erectus*. Por ejemplo, un grabado en zigzag ha sido identificado en la concha de un mejillón de agua dulce en Trinil, Java, con una antigüedad de al menos 430.000 años, y un grupo de arqueólogos israelíes encontraron en 1981 una sorprendente «figurilla» en el yacimiento de Berekhat Ram, en los Altos del Golán. Con una antigüedad de al menos 230.000 años (periodo Achelense Tardío), consiste en un guijarro de tufa volcánica de apenas 2,5 cm de longitud, con una forma natural que se asemeja a una forma femenina. El análisis microscópico de la pieza, realizado por el investigador norteamericano Alexander Marshack, ha mostrado que el surco que presenta alrededor del «cuello» es de factura humana, y que fue sin duda ejecutado con una herramienta de sílex, mientras que otros surcos menos marcados, que delinean los «brazos», también podrían ser artificiales. En otras palabras, los ocupantes del yacimiento no solo

apreciaron el parecido natural del guijarro con una forma humana, sino que acentuaron dicho parecido con una herramienta de piedra. Por tanto, no puede discutirse que el guijarro de Berekhat Ram sea una «obra de arte».

Recientemente, se han hallado más muestras de una primera representación artística, en la forma de una «máscara» de piedra y hueso, esculpida por neandertales, en La Roche-Cotard, Francia (cuadro, p. 395), y de unos grabados abstractos sobre fragmentos de ocre rojo, de unos 77.000 años de antigüedad, y un dibujo abstracto en ocre sobre una lasca de piedra, de 73.000 años de antigüedad, en la cueva de Blombos, Sudáfrica.

10.4 (Arriba a la derecha) Grabado sobre concha de mejillón de Trinil, Java, con una antigüedad mínima de 430.000 años.

10.5 (Derecha) Lasca de piedra con un dibujo abstracto en ocre de la cueva de Blombos, Sudáfrica, de unos 73.000 años de antigüedad.

10.6 (Debajo) Fragmento de ocre rojo con grabados abstractos, de la cueva de Blombos, Sudáfrica, de *ca.* 77.000 años de antigüedad.

Arte paleolítico

Arte en cuevas

Se ha escrito mucho sobre las cuevas de la Era Glacial de la Europa occidental, decoradas con imágenes de animales y símbolos abstractos. Agrupadas en regiones concretas abarcan todo el Paleolítico Superior, desde el 35.000 a.C., aproximadamente. La mayor parte del arte se remonta, sin embargo, a la fase final de la Era Glacial, al Solutrense, y, sobre todo, al Magdaleniense, finalizando *ca.* el 10.000 a.C.

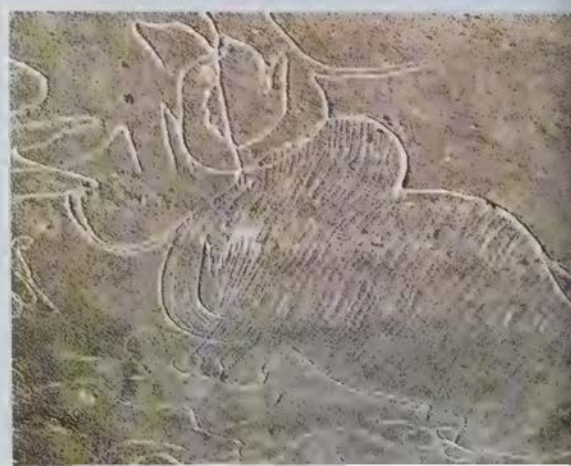
Los artistas rupestres utilizaban gran variedad de técnicas, desde sencillos trazos con los dedos y modelados en arcilla hasta grabados y bajorrelieves, desde estarcidos de manos hasta pinturas con dos o tres colores. Buena parte del arte es ininteligible pero, de las figuras identificables, la mayor parte son animales. En las paredes de las cuevas se dibujaban muy pocos seres humanos y casi ningún objeto. Las figuras difieren mucho en tamaño, desde las más diminutas hasta las de más de 5 m de longitud. Algunas son de fácil visibilidad y acceso, mientras que otras están cuidadosamente ocultas en lo más recóndito.

La primera aproximación sistemática al estudio del arte en cuevas **(«arte parietal»)** fue la del arqueólogo francés André Leroi-Gourhan, que trabajó en la década de 1960. Siguiendo la línea de Annette Laming-Emperaire (1917-1977), Leroi-Gourhan afirmó que las figuras formaban composiciones. Hasta entonces se había pensado que no eran más que conjuntos de elementos aislados, con funciones mágicas propiciatorias de la caza y la fertilidad. Leroi-Gourhan estudió las posiciones y asociaciones de las figuras de animales en cada cueva. Comprobó que el caballo y el bisonte eran, con mucho, los animales más reproducidos, un 60% del total, y que se concentraban en lo que parecían ser los paneles centrales de las cuevas. Otras especies (p. ej., el íbice, el mamut y el ciervo) se sitúan en puntos más periféricos, mientras que los animales representados con menos frecuencia (p. ej., rinocerontes, felinos y osos) se acumulan muchas veces en lo más profundo de aquellas. Por tanto, Leroi-Gourhan estaba seguro de que había encontrado el «anteproyecto» del modo como habían sido decoradas las cuevas.

Ahora sabemos que este esquema es demasiado general. Cada cueva es diferente y algunas solo tienen una figura, mientras que otras (p. ej., Lascaux, en el sudoeste de Francia) poseen centenares. Sin embargo, el trabajo de Leroi-Gourhan determinó la existencia de una unidad temática de base (perfiles de una determinada variedad de animales) y una disposición intencionada. En la actualidad, las investigaciones están explorando el modo en que se adaptaba la decoración de cada cueva a la forma de sus paredes e incluso a los sectores de aquellas en que la voz humana tiene mayor resonancia.

Aún se siguen haciendo descubrimientos, incluyendo grandes hallazgos en Francia, como la cueva de Cosquer (1991), cerca de Marsella, cuya entrada durante la Era Glacial se encuentra ahora sumergida bajo el mar (véase p. 75), y la espectacular cueva de Chauvet (1994), en Ardecha, que constituye un caso único por sus abundantes reproducciones de rinocerontes y grandes felinos.

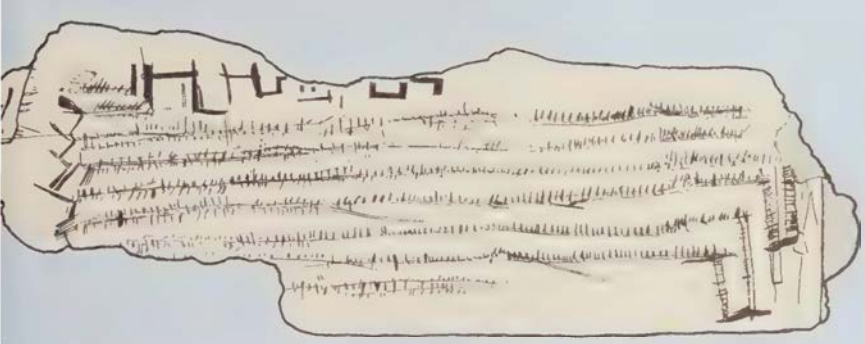
En las décadas de 1980 y 1990 se produjeron varios descubrimientos que demuestran que el «arte de las cuevas» también se daba al aire libre. Probablemente fuera esta la forma de expresión artística más frecuente en la Era Glacial, pero la gran mayoría de ejemplos ha sucumbido a los efectos del clima tras milenios de exposición, dejándonos apenas unos pocos ejemplos y muy deteriorados, en contraste con las cuevas. Hasta el momento se conocen más de una docena de yacimientos en España, Portugal, Francia, Alemania y Egipto, que incluyen cientos de figuras, en su mayor parte grabadas sobre las paredes, que por su estilo y contenido están claramente fechadas en la Era Glacial.

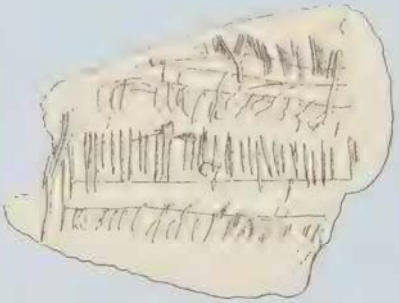


10.7 (Arriba) Principales centros del arte paleolítico en cuevas de la Europa occidental.

10.8 (Centro) Las espectaculares pinturas de la cueva de Chauvet, sur de Francia, fueron descubiertas en 1994 y representan a unos 440 animales.

10.9 (Abajo) Grabado de un mamut de la cueva de Cussac, en la Dordoña, Francia.





Arte mueble

El arte portátil **(«arte mueble»)** de la Era Glacial incluye miles de grabados y esculturas de pequeños objetos en piedra, hueso, asta y marfil. La gran mayoría de las figuras identificables son de animales, pero, tal vez, las piezas más famosas sean las llamadas «figurillas de Venus», como la Venus de roca caliza de Willendorf, Austria. Representan mujeres con un amplio abanico de edades y tipos, y desde luego no se limitan al puñado de especímenes obesos que suelen presentarse como ejemplo.

Alexander Marshack ha desarrollado métodos de estudio sistemáticos de este arte. Afirma haber distinguido, mediante el análisis microscópico de las señales grabadas en ciertos objetos, marcas hechas por útiles y manos diferentes en momentos distintos, produciendo lo que denomina composiciones «de factor tiempo» (hechas a lo largo de un periodo de tiempo). Sin embargo, los experimentos que utilizan réplicas de herramientas demuestran que un solo utensilio puede dar lugar a una gran variedad de huellas. Solo ahora, con el empleo del microscopio electrónico de barrido (SEM), los investigadores comienzan a establecer criterios para reconocer de modo fiable las marcas debidas a la misma herramienta (que deja estrías diminutas y reveladoras cerca de las líneas hechas intencionadamente).

Algunas de las señales de los objetos de la Era Glacial están incisas formando grupos o líneas. Marshack defiende que algunas, como la serie serpenteante de 69 marcas que aparece en un hueso de inicios del Paleolítico Superior procedente de Abri Blanchard, Francia, son «notaciones» no aritméticas, utilizadas quizá en la observación de las fases de la luna y otros eventos astronómicos. Sin duda, las fases de la luna habrían sido el principal recurso del hombre del Paleolítico para medir el paso del tiempo.

10.10-11 (Arriba) Placa de Taï, Francia, que presenta marcas en forma de serpentina. (Arriba a la derecha) El hueso del Tossal de la Roca, Alicante.

10.12-15 Arte mueble: tres grabados sobre hueso de la cueva de La Garma, Cantabria, y (abajo a la derecha) figurilla de una «Venus» tallada en marfil de mamut, descubierta en el yacimiento al aire libre de Zaraisk, cerca de Moscú.

Marshack también interpretó una compleja composición, formada por más de 1.000 pequeñas incisiones grabadas sobre un fragmento de hueso procedente de la gruta de Taï, en el este de Francia, como un sistema de anotación, probablemente un calendario lunar, hipótesis vista con mucho escepticismo. No obstante, el análisis desarrollado por el investigador italiano Francesco d'Errico sobre las líneas paralelas trazadas sobre un hueso, fechado en el Paleolítico Superior, del Tossal de la Roca, Alicante, ha supuesto un importante apoyo para la interpretación de Marshack. Tras practicar numerosas incisiones sobre hueso con diferentes técnicas y herramientas, D'Errico desarrolló unos criterios firmes para el reconocimiento del modo de ejecución de dichas incisiones y del número de herramientas utilizadas. Junto con su colega española Carmen Cacho, D'Errico aplicó dichos criterios al hueso del Tossal, que cuenta con cuatro series de líneas paralelas en cada cara, llegando a la conclusión de que cada serie había sido ejecutada con una herramienta diferente, existiendo además diferencias en la técnica y el ángulo de ejecución de cada serie, lo que implica que fueron realizadas en distintos momentos, pudiendo perfectamente constituir un sistema de anotación.

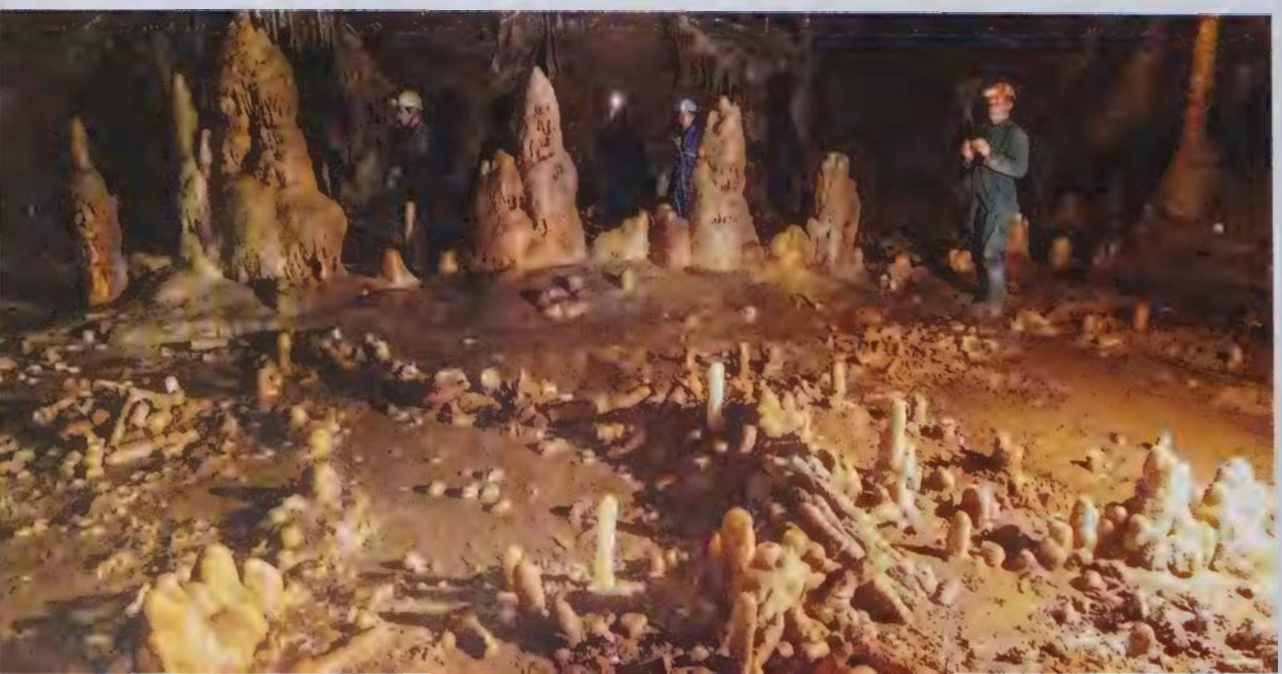
Arte neandertal

La atribución de algunas expresiones artísticas en cueva a los neandertales *(Homo neanderthalensis)* es uno de los grandes acontecimientos arqueológicos de los últimos años. Durante casi todo el siglo xx, los neandertales fueron considerados criaturas sin cultura ni sensibilidad estética. Hace tiempo que se sabe que algunos yacimientos neandertales en Francia acumulaban kilos y kilos de pigmentos, pero nada se sabía del arte neandertal más allá de unas pequeñas marcas en un bloque de piedra caliza encontrado en un enterramiento del yacimiento francés de La Ferrassie. Ahora, los arqueólogos han identificado expresiones artísticas como neandertales al situarlas en fechas anteriores a la llegada del *Homo sapiens*, o bien por estar exclusivamente asociadas a restos neandertales. En los últimos años, han seguido apareciendo indicios de su uso de ornamentos, plumas e iconografía. Por ejemplo, los niveles más profundos de la cueva francesa de Bruniquel alojaban un círculo de estalagmitas. Fechadas hace más de 176.000 años, son testimonio de que los neandertales se adentraron hasta el fondo de las cuevas, y allí desarrollaron actividades que siguen sin estar claras. Un motivo abstracto grabado sobre la roca en la cueva de Gorham, Gibraltar, ha sido fechado hace más de 39.000

10.16 (Derecha) Cueva de Gorham, Gibraltar. Aquí se encontró un motivo aparentemente abstracto, directamente grabado en la piedra. El motivo quedó sellado por un estrato que solo contenía restos neandertales. Por eso, se ha establecido que el motivo debe tener al menos 39.000 años de antigüedad.

10.17 (Derecha) Ubicación de yacimientos en los que se han encontrado expresiones artísticas atribuidas a los neandertales.

10.18 (Debajo) Cueva de Bruniquel, sudoeste de Francia. En las profundidades de la cueva existe un anillo de estalagmitas e indicios de fuego, fechadas en *ca.* 176.000 a.C. La fecha sugiere que la estructura fue construida por neandertales, y supone una evidencia de su capacidad cognitiva y cultural.



años, habiendo sido sellado por un estrato que contenía solo artefactos neandertales; la cueva de Roche-Cotard, Francia –que ya había aportado la famosa «máscara» de piedra y hueso– posee marcas digitales y puntos practicados directamente sobre la pared de roca; estas, y los pigmentos asociados, pertenecen sin duda alguna a los neandertales. En 2012, el método de uranio-torio (véanse pp. 154-155) fue empleado para obtener fechas muy altas para la capa de calcita que recubría varios motivos encontrados en distintas cuevas del norte de España (especialmente una serie de puntos y la impresión de una mano en El Castillo; fig. 4.26). Las muestras arrojaron una antigüedad mínima de 40.000-50.000 años. En febrero de 2018 se obtuvieron fechas incluso más antiguas (66.000-64.000) en varios yacimientos españoles (La Pasiega, Maltravieso y Ardales). Si estas fechas son correctas, parece inevitable pensar –excepto para los más escépticos– que estas manifestaciones artísticas han de atribuirse a los neandertales. Se trata en todos los casos de motivos no figurativos, al menos en apariencia, pero la investigación continúa, y no debemos descartar nuevos avances.

10.19 (Arriba) Marcas digitales en la cueva de La Roche-Cotard, valle del Loira. Dado que el acceso a la cueva quedó impracticable tras el periodo neandertal, dichas marcas deben haber sido hechas por ellos.

10.20 (Arriba a la derecha) «Máscara» de piedra y hueso en La Roche-Cotard, Francia, elaborada por neandertales hace unos 70.000 años.

10.21 (Debajo) Motivo que se asemeja a una escala en la cueva de La Pasiega, Cantabria. En algunas zonas, el motivo está cubierto de calcita, que se ha fechado hace 66.000-64.000 años, lo que indica que el motivo es aún más antiguo. Una fecha tan temprana en Europa implica que los neandertales eran capaces de elaborar representaciones artísticas.

10.22 Enterramiento deliberado de los muertos: una niña (izquierda, de 9-10 años) y un adolescente (derecha, de 12-13 años), enterrados con las cabezas juntas en Sungir, noreste de Moscú, hace unos 27.000 años. Lucían varios abalorios, brazaletes y otros ornamentos, sus ropas estaban cubiertas por miles de cuentas de marfil, y el chico vestía un cinturón de dientes de zorro. Todo el enterramiento estaba cubierto de ocre rojo.

individuos. Aplicaron el análisis factorial (véase cuadro, p. 201) a estos conjuntos para documentar su punto de vista. Paul Mellars dio una tercera interpretación, sosteniendo que existe un patrón cronológico coherente entre los distintos hallazgos, de forma que una fase (con su utillaje característico) seguía a otra.

Todavía no se ha resuelto el debate, pero hoy día hay muchos que creen que los grupos socialmente distintos, más o menos equivalentes a lo que hoy denominamos grupos étnicos, solo hicieron su aparición en el Paleolítico Superior con el hombre totalmente moderno y que los antiguos hallazgos musterienses representan algo más simple, quizá en la línea que sugieren Lewis Binford o Mellars.

Enterramiento deliberado de restos humanos

Desde el Paleolítico Superior, hay numerosos casos demostrados de enterramientos humanos, en los que el cuerpo o cuerpos han sido sepultados dentro de una tumba excavada, acompañados, en ocasiones, de artículos de adorno personal. Sin embargo, están apareciendo evidencias que apuntan a periodos aún más antiguos (véase cuadro, pp. 390-391). El hecho mismo del enterramiento supone un cierto tipo de respeto o sentimiento por el individuo fallecido y quizás algún tipo de creencia en una vida posterior (aunque este punto es más difícil de demostrar). El adorno parece implicar la existencia de la idea de que los objetos decorativos pueden mejorar la apariencia del individuo, bien sea en términos de belleza, prestigio o de cualquier otro tipo. Un buen ejemplo del Paleolítico Superior lo constituye el descubrimiento realizado en Sungir, unos 200 km al nordeste de Moscú y fechado en unos 27.000 años: los enterramientos de un hombre, un niño y una niña, junto con lanzas de marfil de mamut, útiles líticos, puñales de marfil, pequeños grabados de animales y miles de cuentas de marfil.

Para evaluar estos hallazgos, hay que estar seguro de comprender los procesos postdeposicionales, en especial aquellos que pudieran haber afectado al enterramiento después de que este se produjera. Por ejemplo, se han descubierto esqueletos de animales junto a restos humanos en tumbas. Tradicionalmente, esto había sido considerado una prueba de que se enterraban animales como parte de algún acto ritual. Hoy se considera posible que, en ciertos casos, los animales, al excavar en busca de comida, entraran en estos sepulcros y muriesen accidentalmente –dejando por tanto pistas falsas que pueden despistar al arqueólogo.

Representaciones

Cualquier objeto, y cualquier dibujo o pintura sobre una superficie que sea reconocible sin vacilar como una representación (de un objeto del mundo real, no su mera reproducción mecánica, como pueda ser un fósil) es un símbolo. En un apartado posterior se expondrán las cuestiones generales sobre las representaciones e imágenes de todos los periodos. Por lo que respecta al Paleolítico, hay dos aspectos fundamentales: evaluar la fecha (y por tanto, la autenticidad) y confirmar su condición de imagen. Actualmente, se acepta por lo general que las primeras representaciones son del Paleolítico Superior y fueron realizadas por el *Homo sapiens*, pero un creciente número de ejemplos más antiguos nos están obligando a revisar esta suposición (véase cuadro, pp. 390-391). Los ejemplos presentados en el cuadro señalan algunas de las conclusiones que está ofreciendo la aplicación de nuevos métodos de investigación al estudio del arte paleolítico.

El análisis de ejemplos concretos no debería oscurecer las enormes implicaciones cognitivas del acto de representación, con expresiones tan vívidas como las que se ven en Chauvet y Lascaux (Francia), o en Altamira. Admirar este arte es fácil; desarrollar marcos de inferencia que nos permitan analizar en detalle los procesos cognitivos asociados es mucho más difícil. Los arqueólogos han hecho considerables progresos en el desarrollo de técnicas y enfoques con los que estudiar el comportamiento de nuestros ancestros del Paleolítico, y a medida que se producen avances, las pautas que gobernaron el desarrollo cognitivo de estas poblaciones primitivas están cada vez más claras.

Cómo se usaban los símbolos

En el apartado anterior examinamos la forma como el arqueólogo puede estudiar la aparición de las capacidades cognitivas del hombre. En este y otros apartados evaluaremos los métodos de la arqueología cognitiva, por lo que respecta a los hombres totalmente modernos desde el punto de vista anatómico. Antes de entrar en detalle, vale la pena explicar en términos generales el ámbito de la arqueología cognitiva tal como se nos presenta hoy en día.

Nos interesa estudiar cómo se utilizaban los símbolos. Tal vez pretender la comprensión de su significado sea demasiado ambicioso, si ello implica el significado total que tuvieron para los seres que los utilizaron originariamente. Sin entrar en un análisis profundo, podemos definir «significado» como «la relación entre los símbolos». Hoy podemos establecer algunas de las relaciones originarias entre los símbolos observados, aunque no todas.

En las páginas siguientes examinaremos la arqueología cognitiva en función de seis usos simbólicos diferentes:

1. Un paso fundamental es la *determinación del espacio,* marcando y delimitando nuestro territorio y el territorio de la comunidad, frecuentemente mediante el uso de símbolos de demarcación y monumentos, y por tanto construyendo la percepción de un paisaje, por lo general con una dimensión sagrada además de profana; un territorio para nuestra memoria.
2. Un umbral cognitivo fundamental fue la aparición de símbolos de *medida* –como unidades de tiempo, longitud y peso– que nos ayudan a organizar nuestras relaciones con el mundo natural.
3. Los símbolos nos permiten hacer frente al mundo futuro, como instrumentos de *planificación.* Nos ayudan a definir nuestras intenciones con mayor claridad, elaborando modelos de acciones futuras deseadas, tales como, p. ej., los planos de pueblos o ciudades.
4. Los símbolos son utilizados para regular y organizar las *relaciones entre seres humanos.* El dinero es un buen ejemplo y, con él, la noción de que algunos objetos materiales poseen más valor que otros. Pero, además de esto, hay una categoría más general de símbolos, como las insignias de rango del ejército, que están en relación con el ejercicio del poder en una sociedad.
5. Los símbolos son empleados para representar y tratar de regular las *relaciones humanas con el «otro mundo»,* lo sobrenatural o trascendental, que conduce a la cuestión de la arqueología de la religión y el culto.
6. Sobre todo, los símbolos pueden ser utilizados para describir el mundo con *representaciones,* como sucede en la escultura y la pintura.

Sin duda, existen otros tipos de aplicaciones de los símbolos, p. ej. la música (cuadro, pp. 424-425) puede ser imitativa, y por tanto simbólica. Pero este listado, bastante simple, servirá para comenzar la discusión del modo en que debemos emprender su análisis. Los símbolos de representación nos proporcionan quizá las perspectivas más directas del mapa cognitivo de un individuo o una sociedad de época preliteraria. Sin embargo, entre las comunidades literarias, las palabras escritas (aquellos símbolos engañosamente directos utilizados para describir el mundo) dominan inevitablemente nuestras evidencias.

La literatura antigua, en toda su variedad, desde los poemas y obras teatrales hasta las declaraciones políticas y los primeros textos históricos, proporciona imágenes valiosas del mundo cognitivo de las grandes civilizaciones. Pero, para utilizar esta evidencia de modo adecuado y efectivo, necesitamos conocer el contexto social de la escritura en las distintas sociedades. Este es el tema del próximo apartado, tras el cual volveremos a las categorías de símbolos que hemos esbozado.

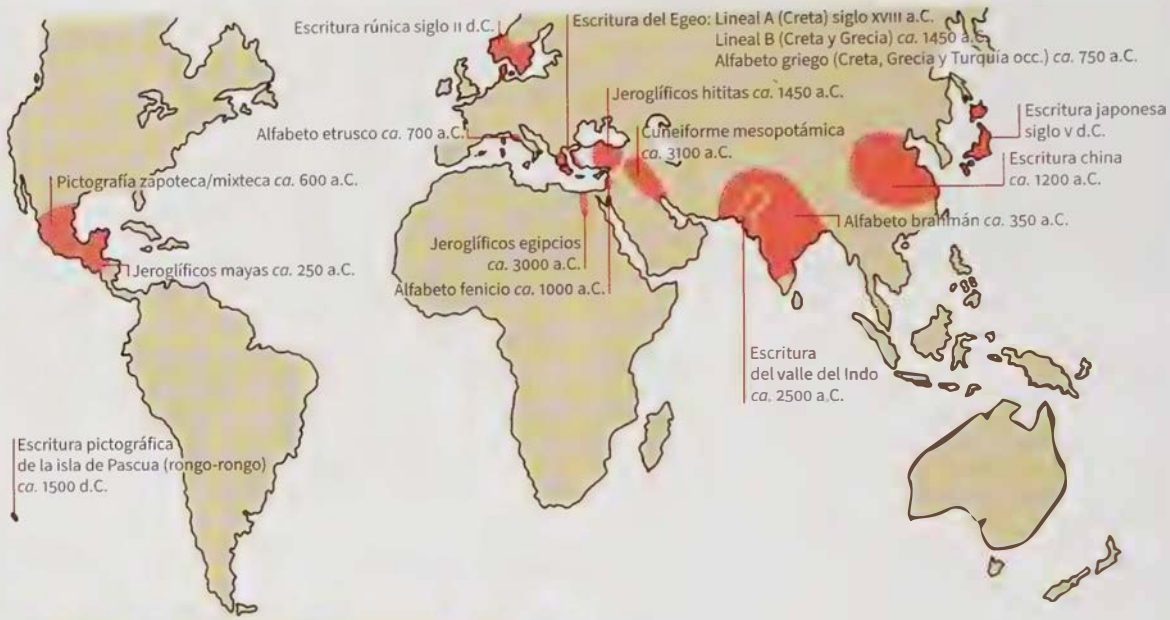
Escritura

La existencia misma de escritura implica una mayor amplitud del mapa cognitivo. Los símbolos escritos han resultado ser el sistema más efectivo jamás creado por el ser humano, no solo para describir el mundo que lo rodea, sino para comunicarse con otros individuos y controlarlos, para organizar la sociedad en su conjunto y para transmitir a la posteridad el conocimiento acumulado por una sociedad. Algunas veces se pueden discernir los comienzos de este mapa cognitivo evolucionado en la aparición de sistemas de signos que todavía no constituyen un sistema de escritura totalmente formado; tal es el caso de los signos encontrados en la cerámica de la cultura vincă del sudeste de Europa, antes del 4.000 a.C. Las tablillas rongo-rongo de la isla de Pascua, del que sobreviven unas marcas realizadas sobre 25 piezas de madera, y que resistió toda tentativa de análisis hasta el descubrimiento reciente de una pieza clave para su estructura, que sugiere que la mayoría de las inscripciones recogen cosmogonías (cantos acerca de la creación).

Sociedades con escritura restringida

Incluso allí donde ha surgido un sistema de escritura propiamente dicho, este nunca es compartido por todos los miembros de una sociedad y puede ser utilizado para

10.23 Cuatro glifos mayas, identificados como referencias bélicas (de izquierda a derecha): *chuc'ah,* «captura»; *ch'ak,* «decapitación», o *batcaba* o *batelba,* «blandir un hacha» o «batallar»; *hubi,* «destrucción»; y «guerra de estrellas».



10.24-26 Escritura y alfabeto. **(Parte superior)** Mapa que muestra la situación de los primeros sistemas de escritura del mundo. **(Izquierda)** Evolución de la escritura cuneiforme en Mesopotamia. **(Debajo)** Evolución de la escritura china, utilizando una máxima de la China Clásica compuesta de cuatro caracteres «wan pang hsien ming» («las multitudinarias naciones han depuesto sus armas»). **(A)** oráculo sobre hueso; **(B)** gran sello de la dinastía Shang (II milenio a.C.); **(C)** sello pequeño de la dinastía Ch'in (221-206 a.C.); **(D)** escritura burocrática de la dinastía Han (206-220 d.C.).

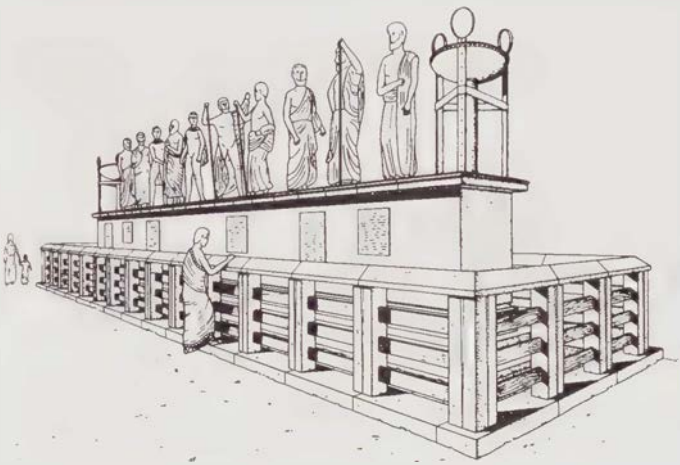
fines muy concretos. En Mesopotamia y Mesoamérica la escritura parece haberse limitado a los escribas y, quizá, a algunos miembros de la minoría elitista. Se habló de la escritura mesopotámica en el cap. 5.

En Mesoamérica, las inscripciones aparecen sobre todo en paneles de piedra, dinteles, escaleras y estelas, todos ellos considerados en gran medida como monumentos públicos y conmemorativos (cuadro, pp. 410-411). Además, la escritura también se utilizó para almacenar el conocimiento maya en códices, aunque solo sobreviven cuatro de ellos. Aparecen inscripciones en otros objetos, como la cerámica y el jade, pero estos son artículos de la elite y no una evidencia de la expansión generalizada de la escritura entre los mayas.

La conceptualización de la guerra. Durante su estudio de un centro maya en Caracol (Belice; cuadro, p. 88), Diane y Arlen Chase han llamado la atención sobre cuatro grandes jeroglíficos de temática guerrera que, según afirman, hacen referencia a cuatro tipos distintos de acontecimiento relacionados con la guerra. Estos son: 1) «capturas», quizá la captura de individuos para el sacrificio; 2) «destrucción», que supone la consecución de determinados objetivos; 3) «acontecimientos de hacha», interpretados como batallas importantes; 4) «concha estrellada», o «acontecimientos de guerra de estrellas», que supone la conquista de un Estado por parte de otro, o una guerra de independencia. El registro epigráfico de Caracol durante la fase Clásica Tardía maya nos ofrece un ejemplo de ello. El primer episodio de guerra generalizada en Caracol es un «acontecimiento de hacha», probablemente una guerra iniciada por Tikal contra Caracol en el 556 d.C., seguida de una guerra total «de estrella» contra Tikal, en el 562 d.C. Tras ella, se produce un hiato epigráfico en la historia de Tikal de 120 años de duración, lo que probablemente implique su subyugación. Aparte de ofrecer una interesante perspectiva de la historia política maya, este estudio ilustra cómo una creciente comprensión de sus glifos nos está permitiendo adentrarnos en la visión que los mayas tenían de su propia historia y en cómo distinguían entre distintas categorías bélicas, quizá de forma más precisa a como lo hacemos hoy en día.

La escritura generalizada de la Grecia clásica

A estos ejemplos de escritura restringida cabe oponer aquellos casos en que la alfabetización era generalizada, como en la Grecia clásica. Para los textos extensos, los griegos escribían sobre papiro. Se han encontrado ejemplos de estos textos en Pompeya y en el clima árido de la depresión del Fayum, en Egipto. En cuanto a las inscripciones públicas, los griegos utilizaban la piedra o el bronce, aunque se exponían noticias que no poseían un interés permanente en tablones blanqueados (la sencilla escritura alfabética de los griegos favorecía este uso eventual).



10.27 La escritura griega. En el ágora de la Atenas clásica se exponían anuncios en este monumento público dedicado a diez héroes.

Entre las funciones de las inscripciones griegas grabadas sobre piedra o bronce estaban las siguientes:

- decretos públicos del órgano rector (consejo, asamblea);
- premios de honor del órgano rector a un individuo o grupo;
- tratados entre Estados;
- cartas de un monarca a la ciudad;
- listas de impuestos en Estados tributarios;
- inventarios de propiedades y dedicatorias a una deidad;
- normas para la adivinación (para entender los agüeros);
- informes de construcciones, registros de presupuestos, contratos y pagos;
- avisos públicos: p. ej., listas para el servicio militar;
- hitos fronterizos y piedras de hipotecas;
- epitafios;
- maldiciones a quien perturbase una determinada tumba.

No hay duda, pues, del importante papel desempeñado por la escritura en el gobierno democrático de los griegos.

Por muchas razones, los diversos objetos que llevan inscripciones y los comentarios garabateados en los muros (grafitis) proporcionan una mejor indicación del papel de la escritura en la vida diaria de Grecia. Un tipo de objeto, el *ostrakon*, era un voto en forma de fragmento de cerámica con el nombre del individuo –por (o contra) quien se votaba– inciso en él. Se han encontrado muchos en Atenas, donde (por el procedimiento del ostracismo) se podía exiliar a un ciudadano mediante una votación de la asamblea.

Otras aplicaciones griegas de la escritura eran:

- En las monedas, para indicar la autoridad emisora (ciudad);
- para designar a los individuos presentes en escenas de pinturas murales o vasos decorados;

10.28 Fragmento de cerámica *(ostraka)* con dos famosos nombres griegos inscritos: Hipócrates (arriba) y Temístocles (izquierda).

- para designar los premios ganados en competiciones;
- para describir la dedicatoria hecha a una divinidad;
- para indicar los precios de los productos;
- para mostrar la firma del artista o artesano (véase cuadro, pp. 424-425);
- para indicar los miembros de un jurado.

Muchas de estas sencillas inscripciones son muy sugerentes. El Museo Británico posee un delicado vaso de figuras negras de en torno al 530 a.C., hecho en Atenas y exportado a Tarento, Italia, que lleva la inscripción: «Soy el premio de Melusa: entre las doncellas, ganó ella el concurso de carda».

Se puede apreciar, a partir de este breve resumen, que la escritura afectaba a casi todos los aspectos de la vida en la Grecia clásica, tanto privados como públicos. Por tanto, la arqueología cognitiva de la antigua Grecia recurre inevitablemente, y en gran medida, a las perspectivas que proporciona esta evidencia literaria. Pero no debemos suponer que la arqueología cognitiva depende, *necesariamente*, de las fuentes literarias para generar o contrastar sus teorías.

La evidencia escrita es, en efecto, de enorme importancia para ayudarnos a comprender los modos de pensamiento en las sociedades con escritura pero, como ya vimos en el caso del Paleolítico, existen además fuentes puramente arqueológicas que pueden ser utilizadas para elaborar hipótesis cognitivas y criterios exclusivamente arqueológicos para determinar su validez. Además, como vimos en el cap. 5, las propias fuentes literarias pueden tener una parcialidad que es necesario valorar antes de intentar conjuntarlas con la evidencia arqueológica.

El establecimiento de lugares: la localización de la memoria

Un aspecto fundamental del mapa cognitivo del individuo es el establecimiento de un lugar, frecuentemente mediante la creación de un centro, que en un asentamiento permanente probablemente se halle en el hogar de la casa, el *domus*, en palabras de Ian Hodder. En una comunidad, el papel de lugar significativo puede ser desempeñado por el enterramiento de los muertos ancestrales, sea en el interior de una casa o en una tumba o santuario colectivo. En una comunidad mayor, sedentaria o nómada, puede existir un lugar comunitario de reunión, un lugar sagrado para la celebración de cónclaves periódicos. Esta cuestión acarrea un significado muy profundo; en palabras de Mircea Eliade (1907-1986): «Para vivir en el mundo, primero es necesario crearlo [...]. Instalarse en un territorio equivale a la fundación de un mundo» (Eliade, 1965, 22).

Estos elementos, algunos de los cuales son construcciones simbólicas deliberadas mientras que otros tienen una naturaleza más funcional, pero a los que no obstante se asocia un significado –el hogar, la tierra cultivada, la tierra de pasto– se reúnen para configurar un paisaje construido en el que vive el individuo. Como afirman los arqueólogos interpretativos adscritos a la línea postprocesual, este paisaje estructura la experiencia y la visión del mundo atesorada por dicho individuo. Estas observaciones tienen tanta aplicación en las sociedades pequeñas como a escala estatal. Como afirma Paul Wheatley (1921-1999) en *The Pivot of the Four Quarters* (1971), muchas ciudades, desde China a Camboya, y desde Sri Lanka hasta las tierras bajas de los mayas y Perú (cuadro, pp. 418-419), siguen en su planta principios cosmológicos, permitiendo al gobernante armonizar a sus súbditos con las todopoderosas fuerzas sobrenaturales y sagradas. Pero este centro sagrado también puede ser importante para pequeñas sociedades acéfalas, y de hecho muchas de ellas fueron capaces de construir grandes obras públicas –los templos neolíticos de Malta y los centros megalíticos de Carnac y de las Orcadas son buenos ejemplos, así como Stonehenge (cuadro, pp. 188-189), la «catedral» prehistórica de Ness of Brogdar en las Orcadas (cuadro, pp. 402-403) y el cañón de Chaco (véase *infra*). Estos monumentos también pueden servir para estructurar el tiempo (véase Newgrange, p. 406) y para facilitar el acceso al «otro mundo» sagrado (véase *infra*).

Pero estas operaciones se producen a escala local, no solo en grandes centros; toda la región se convierte en un complejo de paisajes construidos –un concepto evocado brillantemente, poéticamente, para el caso de los aborígenes australianos, por el escritor de viajes Bruce Chatwin (1940-1989) en *Los trazos de la canción* (1987)–. El paisaje se compone de lugares asociados a recuerdos, y la historia de la comunidad se cuenta en referencia a esos lugares significativos.

La arqueología del paisaje, por tanto, también tiene una dimensión cognitiva, que la lleva mucho más allá del mero interés en el uso productivo de la tierra manifestado por los enfoques puramente materialistas: el paisaje tiene un significado espiritual y social, además de una utilidad. Basándose en las perspectivas de la arqueología del paisaje, los arqueólogos postprocesuales han desarrollado am-

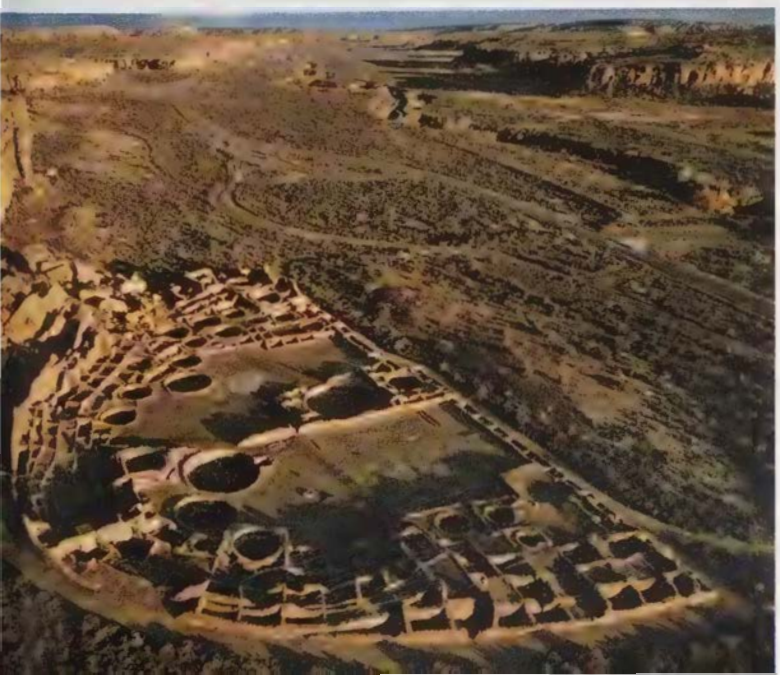
pliamente estas ideas en Gran Bretaña, en lo que puede denominarse la «escuela Neo-Wessex» (Wessex es la región al sur de Inglaterra). Estos han reconsiderado el enfoque arqueológico del paisaje y de los monumentos que en él se alzan adoptando múltiples perspectivas, incluidas la fenomenología del filósofo Martin Heidegger (1889-1976) y la teoría de la estructuración del sociólogo Anthony Giddens (cap. 1, p. 42), han reconsiderado la aproximación arqueológica al paisaje y los monumentos que contiene. Empleando generalmente los monumentos de Wessex y las Orcadas (véanse las Notas), esto constituye la obra científica más extensa dentro de la arqueología interpretativa o postprocesual de los años noventa (véanse también p. 219 y cuadro, pp. 186-187).

El paisaje y sus monumentos no solo son observados como reflexión de las estructuras sociales, sino como elementos generadores de nuevas percepciones acerca del lugar del hombre en el mundo, al facilitar la aparición de un orden social nuevo. El mundo clásico ha sido estudiado desde una perspectiva similar: los griegos elegían para sus templos una ubicación que ayudaba a estructurar, al tiempo que reflejaba, la aparición de la ciudad-Estado.

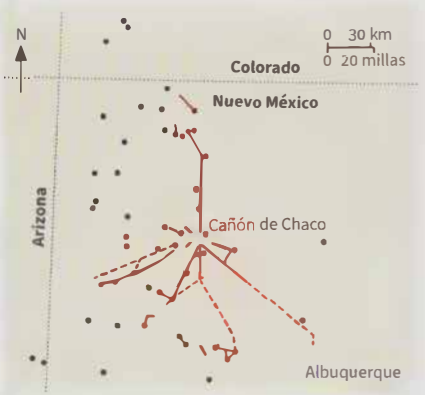
Incluso el desierto puede convertirse en un paisaje construido, como prueban las carreteras en torno al cañón de Chaco, en el Sudoeste de EEUU. Esta visión del cañón de Chaco como centro ritual resulta ciertamente adecuada, ya que fundamentalmente constituía un paisaje simbólico. Por ejemplo, el importante yacimiento de Aztec Ruin se encuentra a unos 112 km al norte, aunque su momento de mayor esplendor se produjo tras el declinar de Chaco, en el siglo XII d.C. Por su lado, el importante yacimiento de Casas Grandes, también fechado con posterioridad al Chaco, se encuentra al sur. La Gran Carretera del Norte recorre cierta distancia en esa dirección, y aunque es posible que no llegue hasta Aztec Ruin, parece poco probable que las «carreteras», muchas de las cuales han sido redescubiertas gracias a la fotografía aérea, fuesen construidas por motivos prácticos: son rutas procesionales y rituales.

10.29 Las asombrosas líneas de Nazca, del I milenio d.C. de factura simple (apenas suponían la retirada de guijarros y otros sedimentos de la superficie del desierto). Los glifos más grandes miden hasta 370 m. Este representa una araña.

También se ha demostrado que las «casas grandes» (pueblos) de Chaco se encontraban alineadas con la noche polar y el sol de medianoche. Sus grandes salas circulares, o *kivas*, estaban claramente destinadas a cumplir funciones



10.30-31 (Izquierda) Pueblo Bonito es una de las construcciones más espectaculares en Chaco. **(Debajo)** Red de carreteras de Chaco, un conjunto de vías procesionales que enlazaban los principales centros simbólicos.



Ness of Brogdar: el corazón ceremonial de las Orcadas

En 2003, Nick Card, del Instituto de Arqueología de la Universidad de Highlands and Islands, descubrió un edificio de piedra del Neolítico Tardío en Ness of Brogdar, en la principal isla de las Orcadas. Su ubicación, en la lengua de tierra («ness») que separa Loch Harray de Loch Stenness, enfatiza la importancia de este punto para el territorio circundante. El recinto, que mide aproximadamente 125 × 75 m y consta de enormes muros de piedra de hasta 6 m de grosor, resulta impresionante incluso hoy, y debió de serlo aún más para el visitante o peregrino de hace 5.000 años.

10.32 (Arriba) Ubicación de Ness of Brogdar en el paisaje neolítico de Brogdar.

10.33 (Izquierda) El Anillo de Brogdar.

10.34 (Debajo) Las excavaciones en Ness de Brogdar, mirando hacia el sudeste, donde se encuentran las Piedras de Stenness.

Dentro del recinto hay varias estructuras de piedra que han sido interpretadas de forma tentativa como casas para la celebración de asambleas comunitarias. Al menos una de ellas parece haber sido cubierta de tejas de un tipo de piedra laminar muy abundante en las Orcadas. Algunas piedras están decoradas con incisiones –de estas se han encontrado varios cientos– y otras con motivos pintados simples. En la Estructura 8 se han encontrado algunos objetos poco usuales, como un gran diente de ballena, varios objetos de piedra pulimentada, y una maza hecha de hueso de ballena.

En la fase posterior, a estas estructuras se añadió la Estructura 10, un gran edificio de piedra de 20 × 19 m y muros de 4 m de grosor. El centro de esta estructura estaba ocupado por un hogar. Su estructura es similar a la de otras casas en las Orcadas, pero es de un tamaño mucho mayor. Su alineamiento con la tumba monumental de cámara de Maeshowe, a menos de 2 km de distancia, la presencia de bloques verticales de piedra, y las manifestaciones artísticas (piedras incisas y con marcas circulares) encontradas en su interior, delatan su estatus especial. Quizá fue el principal punto de reunión del complejo ceremonial, con

10.35-36 (Arriba) Plano de los edificios neolíticos excavados y otros rasgos en Ness of Brogdar. **(Arriba a la derecha)** Vista aérea de la Estructura 10.

10.37 (Derecha) Reconstrucción del aspecto de Ness of Brogdar durante su época de apogeo.

10.38 (Abajo a la derecha) Excavación de la capa de huesos al exterior de la Estructura 10.

10.39 (Abajo a la izquierda) Grooved Ware procedente del yacimiento.

varias funciones rituales: una «catedral» para los vivos en el centro del paisaje ritual.

La Estructura 10 está rodeada por un camino pavimentado en el que se encontró una gruesa capa de huesos en la que se acumulaban los restos de varios cientos de vacas. Acaso fuesen sacrificadas todas al mismo tiempo. Esta «hecatombe», término empleado por los griegos para referirse al sacrificio de 100 bueyes a los dioses inmortales, acaso sirviese como ceremonia de clausura del principal edificio de esta época más tardía del yacimiento, en torno al 2300 a.C.

La cerámica encontrada en el yacimiento pertenece en su mayoría al tipo conocido como Grooved Ware en distintos estilos locales, lo que apoya la idea de que el yacimiento tenía significado a nivel regional. Las fechas radiocarbónicas indican ahora que la Grooved Ware, que se encuentra a menudo fuera de Gran Bretaña, puede haberse originado en las Orcadas. Es por tanto posible que el prestigio del centro ceremonial de Brogdar estuviese ampliamente extendido.

ceremoniales, y una impresionante serie de artefactos pintados en Chetro Ketl nos permite imaginarnos la parafernalia decorativa y ritual empleada, sugiriendo la existencia de analogías con el uso de *kivas* por parte de los anasazi del Sudoeste, que se mantiene hasta el presente.

Las líneas y figuras del desierto de Nazca, sur de Perú, también nos ofrecen una extraordinaria perspectiva del mapa cognitivo de un pueblo desaparecido. Las prospecciones arqueológicas y la fotografía aérea prestan en nuestros días tanta atención a reinterpretar la experiencia de los paisajes antiguos como a reconstruir sus usos prácticos.

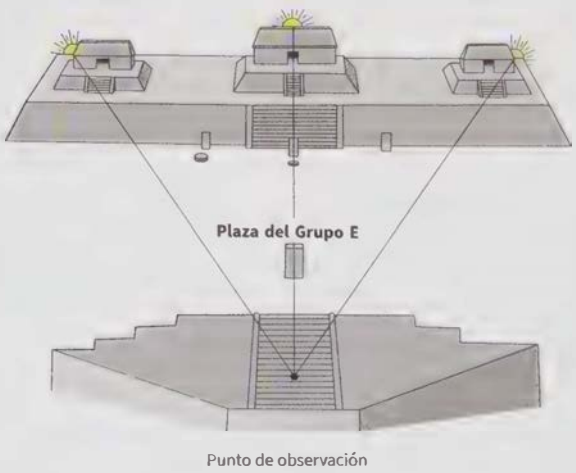
Medir el mundo

Uno de los aspectos del mapa cognitivo fáciles de reconstruir es el modo en que se hace frente a las mediciones o descripciones cuantitativas. La aparición de unidades de medida constituyó un paso cognitivo fundamental. En muchos casos pueden ser recuperadas arqueológicamente, sobre todo las unidades de tiempo, longitud y peso.

Unidades de tiempo

La posibilidad de que el cálculo del tiempo surgiera en el Paleolítico Superior fue mencionada en el cuadro sobre el arte paleolítico (pp. 392-393). Para juzgar las reivindicaciones de su existencia en cualquier época es necesario que aparezca bien un sistema de notación con un patrón íntimamente relacionado con el de los movimientos de los cuerpos celestes, o bien una evidencia clara de observación astronómica. Lo primero está espléndidamente documentado en los calendarios de las civilizaciones mesoamericanas, en las inscripciones de sus estelas y en sus códices (véase cuadro sobre el calendario maya, pp. 138-139).

10.40 El cálculo del tiempo: en el yacimiento maya de Uaxactún, Guatemala, los edificios estaban situados de forma que se podía registrar la salida del sol en los solsticios de verano e invierno y en los dos equinoccios.



Se ha afirmado que los edificios y monumentos de muchos lugares estaban alineados respecto a acontecimientos astronómicos significativos, como la salida del sol en el solsticio de verano. Esto fue estudiado cuantitativamente por el ingeniero escocés Alexander Thom (1894-1985) en los círculos megalíticos de Gran Bretaña. Aunque algunos de los aspectos de las afirmaciones de Thom para algunos círculos concretos han sido puestas en duda, la imagen global indica plausiblemente un nítido interés respecto a estos acontecimientos calendáricos. En América, el trabajo del arqueoastrónomo Anthony Aveni ha hecho mucho por demostrar que las civilizaciones mesoamericanas y andinas determinaban la orientación de sus edificios más importantes según las alineaciones astronómicas. Ha demostrado, p. ej., que la alineación este-oeste del trazado urbano de Teotihuacán (véanse pp. 97 y 100) se orienta respecto a la salida helíaca de las Pléyades (el momento en que estas estrellas se hacen visibles por primera vez antes del amanecer), de importancia en la cosmología mesoamericana.

El yacimiento maya de Uaxactún proporciona otro ejemplo, en el que la disposición de un grupo de tres edificios del lado este de la plaza marca las posiciones del amanecer (visto desde el lado oeste de la misma) en el solsticio de verano (norte), de invierno (sur) y en los dos equinoccios (centro).

Unidades de longitud

Hay métodos estadísticos para juzgar las afirmaciones de que se utilizaba una medida estándar de longitud en una determinada serie de edificios o monumentos. La prueba estadística basada en lo que se conoce como el «criterio de Broadbent» permite deducir este patrón de los datos sin saber o suponer previamente cuál es la unidad. También da un cálculo de la probabilidad de que una unidad de longitud así descubierta no sea solo resultado del azar, careciendo de existencia real.

El «criterio de Broadbent» se ha usado para valorar la afirmación de Alexander Thom de que se empleaba una «yarda megalítica» para construir los círculos de piedra neolíticos de las islas británicas. Se han hecho aseveraciones similares sobre la presencia de unidades de medida en la construcción de los palacios minoicos, para el caso de los mayas e incluso en muchas civilizaciones primitivas. De hecho, en Egipto han aparecido varas de medida.

Unidades de peso

La existencia de medidas de peso se constata por el descubrimiento de objetos de forma estandarizada que resulten ser múltiplos de una cantidad constante (por peso), de las

10.41 Unidades de peso: los cubos de piedra de Mohenjodaro, Pakistán, eran elaborados en múltiplos de 0,836 g. Los platillos de balanza indican el uso práctico que se daba a los cubos.

que podamos suponer que sean unidades estándar. Estos hallazgos aparecen en muchas civilizaciones antiguas. A veces, las observaciones son respaldadas por marcas en los propios objetos que registran con precisión cuántas veces pesa la pieza en cuestión esa medida. Los sistemas monetarios se gradúan invariablemente utilizando una medida de peso, así como por el material (oro, plata, etc.), aunque su propósito es medir diferencias de valor, expuestas en un apartado posterior. Aquí son de gran interés los descubrimientos de pesas reales.

Un ejemplo excelente procede del yacimiento de Mohenjodaro, una ciudad importante de la civilización del valle del Indo de *ca.* 2500-2000 a.C. Allí se encontraron cubos atractivos y bien trabajados de piedra coloreada. Resultaron ser múltiplos de lo que pudo ser reconocido como una unidad de masa constante (de 0,836 g), multiplicada por enteros como el 1, el 4 o el 8 hasta el 64, y luego por el 320 y el 1.600. Se puede afirmar que este simple descubrimiento indica:

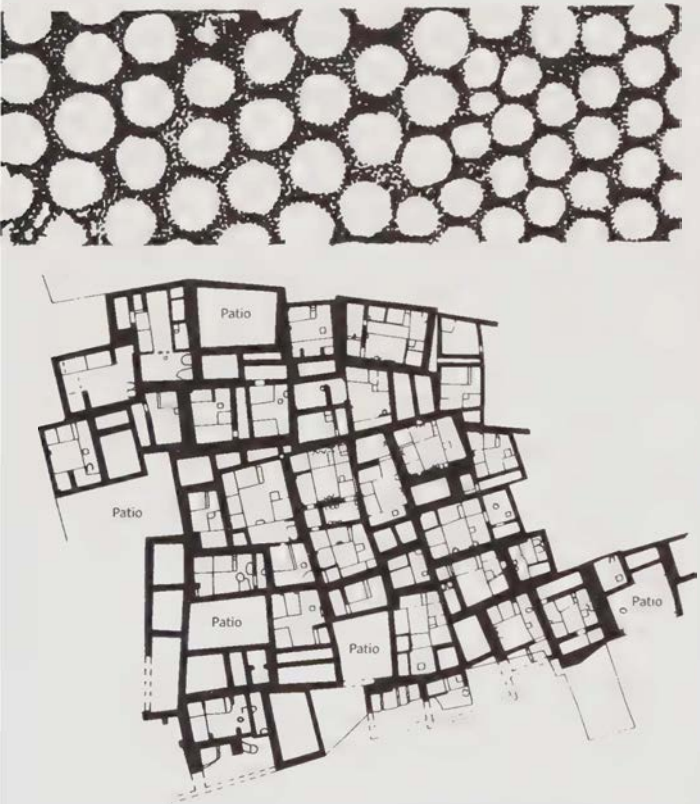
1. que la sociedad en cuestión había creado un concepto equivalente a nuestra propia noción de peso o masa;
2. que el uso de este concepto implicaba el manejo de unidades y, por lo tanto, de la noción de medición modular;
3. que había un sistema de numeración, que suponía unas categorías numéricas jerárquicas (p. ej., decenas y unidades), basadas en este caso, aparentemente, en la razón fija 16:1;
4. que el sistema de peso era utilizado con fines prácticos (como indica el hallazgo de platillos de balanza), siendo un mecanismo de medición para ordenar el mundo tanto cuantitativa como cualitativamente;
5. que probablemente existía una noción de equivalencia, con base en el peso de distintos materiales (a no ser que postulemos el peso de objetos de un material respecto a otros de la misma materia) y, por tanto, se puede seguir una relación de valor entre ellos;
6. que este concepto inferido de valor puede haber supuesto alguna razón constante de intercambio de mercancías (la noción se aborda más adelante, véase p. 408).

Los puntos 5 y 6 son más hipotéticos que los restantes. Pero este parece ser un buen ejemplo del modo en que un hallazgo aparentemente simple puede proporcionar, una vez sometido a análisis, relevante información sobre los conceptos y procedimientos de la comunidad respectiva.

Planificación: mapas para el futuro

El mapa cognitivo que cada uno de nosotros posee en la «mente» nos permite imaginar lo que tratamos de hacer, formular un plan, antes de llevarlo a cabo. El arqueólogo solo encuentra raras veces evidencias materiales directas de cómo se realizó la planificación, pero en ocasiones el producto es tan complejo que se puede postular que hubo un plan o un procedimiento previo.

Por supuesto, es difícil demostrar una planificación intencionada, si con ello se quiere decir la formulación previa de un plan consciente para la ejecución de alguna tarea. A primera vista, un pueblo pequeño como Çatal Hüyük, en Turquía (en torno al 7000 a.C.), o un sector de una ciudad sumeria primitiva como Ur (en torno al 2300 a.C.), indican una planificación previa. Pero cuando observamos la actuación de diversos procesos naturales, podemos apreciar que se pueden producir efectos de una gran regularidad por la simple repetición de un esquema bien definido. No es necesario decir que los pólipos de un arrecife de coral o las abejas obreras de una colmena actúan según un plan consciente: simplemente realizan su trabajo según un procedimiento innato. Los trazados de Çatal Hüyük y Ur puede que no sean más sofisticados que esto.



10.42 Es probable que el plano de Çatal Hüyük (arriba) estuviese no menos planificado que las celdas de una colmena (superior).

10.43 Alineación deliberada: los rayos de sol en el solsticio de invierno iluminan el corredor y la cámara de Newgrange, Irlanda.

Para demostrar una planificación previa son necesarias algunas evidencias claras de que el esquema constructivo fue previsto desde un principio. Sin embargo, pocas veces se dispone de pruebas. Han llegado a nosotros algunos planos reales de época prehistórica o de los primeros tiempos históricos; pero en su mayoría reflejan, probablemente, imágenes o representaciones de estructuras existentes, no una planificación a futuro. Solo algunas veces, pues, encontramos maquetas de edificios que pudieron haber sido construidas antes que aquellos. Existen cinco o seis maquetas de templos neolíticos en la isla de Malta, que podrían representar una planificación. Estas proyecciones directas en forma simbólica del mapa cognitivo del diseñador son escasas. Las obras de prueba y las maquetas de esculturas, como las halladas en Tell el-Amarna (Egipto), son asimismo descubrimientos poco frecuentes.

Una estrategia alternativa consiste en buscar modos de demostrar que las regularidades observadas en el producto acabado son tales que no se pueden haber producido accidentalmente. Este parece ser el caso de la tumba de corredor de Newgrange, Irlanda, que se remonta al 3200 a.C., aproximadamente. En ella, al amanecer del solsticio de invierno, el sol ilumina directamente el corredor hasta la cámara del sepulcro. Solo hay una pequeña probabilidad de que la alineación en la dirección aproximada de la salida del sol o el ajuste respecto a una de sus principales fases decisivas, por lo que se refiere al azimut (diferencia de ángulo entre el compás norte y el punto observado), sea casual. Pero también es poco probable que, en términos de altitud, el pasadizo se alinee con el horizonte. De hecho, hay una «claraboya» sobre la entrada, que parece haber sido construida para dejar pasar el sol del solsticio.

Muchas veces se puede deducir la existencia de una cuidadosa planificación a partir de los métodos utilizados en procesos artesanales concretos. Cualquier objeto producido por el método de cera perdida (cap. 8) representa el resultado de una secuencia premeditada, controlada y compleja, en la que se esculpió en cera la forma deseada antes de que se construyera a su alrededor el molde de arcilla, que luego permitió moldear la forma en cuestión en oro o bronce. Otro ejemplo es la uniformización, en muchas de las primeras sociedades metalúrgicas, de las proporciones de los distintos metales en los objetos de aleación. El nivel constante del 10% de estaño en los objetos de bronce del Bronce Inicial europeo no es casual: es el resultado de procedimientos controlados que deben haber sido el resultado de generaciones de ensayo y experimentación. El uso de una unidad de longitud (véase *supra*) también delata cierto grado de planificación.

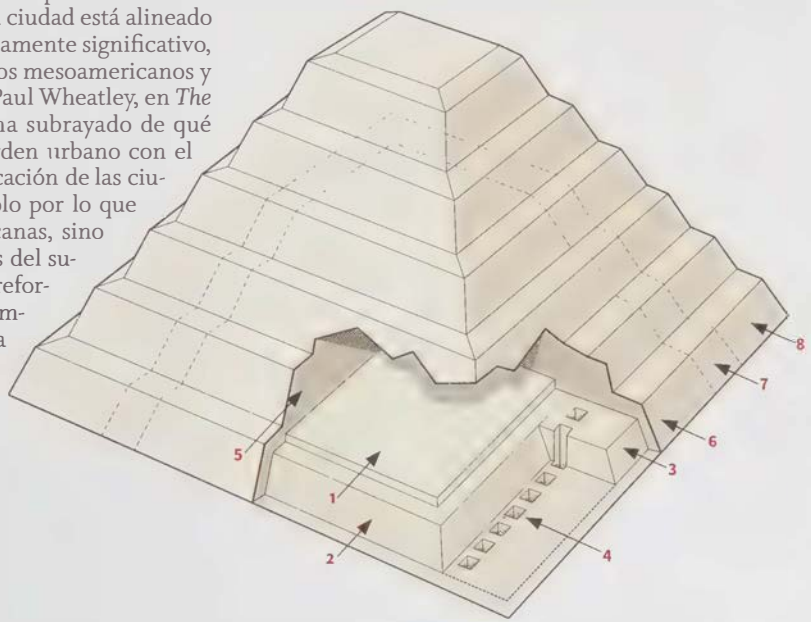
La regularidad de un trazado que se base en un reticulado de calles en ángulo recto y espaciadas uniformemente también es un indicador convincente de la existencia de una planificación urbana. Según la tradición, se afirma que el arquitecto griego Hipodamo de Mileto (siglo v a.C.) fue el primer planificador urbano. Pero el antiguo Egipto proporciona ejemplos muy anteriores, como la aldea de trabajadores de Tell el-Amarna, que data del siglo xiv a.C. Y las ciudades de la civilización del valle del Indo, en torno al 2000 a.C., presentan algunas estructuras muy regulares. No están trazadas en función de un reticulado totalmente rectilíneo, pero las vías principales se cruzan formando ángulos rectos. Hasta qué punto esto fue debido a una planificación deliberada previa o en qué medida era un crecimiento urbano sencillamente imprevisto son cuestiones que todavía no han sido investigadas de modo sistemático.

Se posee una evidencia más clara de planificación urbana cuando el eje principal de una ciudad está alineado respecto a un elemento astronómicamente significativo, como ocurre con los grandes centros mesoamericanos y andinos (véase *supra*). El geógrafo Paul Wheatley, en *The Pivot of the Four Quarters* (1971), ha subrayado de qué forma el deseo de armonizar el orden urbano con el orden cósmico influyó en la planificación de las ciudades. Esto parece ser cierto no solo por lo que respecta a las civilizaciones americanas, sino también para las indias, chinas y las del sudeste asiático. El argumento se ve reforzado cuando el orden urbano es complementado por una rica iconografía cósmica, como en ciudades como Angkor, la capital del Imperio khmer, en la moderna Camboya.

10.44 La regularidad de la planta de Mohenjodaro, valle del Indo –con calles de ángulos casi rectos–, indica una planificación urbana consciente.

Hasta ahora ningún arqueólogo se ha propuesto estudiar con detalle el número mínimo de pasos que debieron haber sido planificados previamente al emprender grandes obras de construcción. Por supuesto, al igual que los maestros artesanos responsables de muchas catedrales medievales, los constructores también pudieron haber confiado en técnicas y criterios adoptados simplemente a medida que se tomaban las decisiones, más que en función de una planificación realizada de antemano.

Algunas veces, también hay ejemplos de diseños alterados durante la construcción. La gran Pirámide Escalonada del rey Zóser en Sakkara (*ca.* 2640 a.C.), la primera de las principales pirámides egipcias, fue sin duda el resultado de varias alteraciones o desarrollos del plano por



10.45 La Pirámide Escalonada de Sakkara: **1-3)** plataformas construidas antes que la pirámide; **4)** pozos de tumbas secundarias; **5)** muros de refuerzo; **6)** pirámide de cuatro escalones; **7-8)** pirámide ampliada a seis escalones.

parte de su legendario creador, Imhotep. (Su nombre aparece reflejado en los textos, pero nuestro conocimiento de las etapas de construcción de la pirámide son el resultado del estudio del propio monumento.)

Símbolos de organización y poder

Los símbolos se utilizan para reglamentar y organizar a las personas y el mundo material. Pueden transmitir información de una persona a otra, como hace el lenguaje, o, como los registros archivísticos, de un momento temporal a otro. Pero, a veces, son símbolos de poder que imponen obediencia y conformidad, como las gigantescas estatuas de gobernantes de muchas civilizaciones.

Dinero: símbolos de valor y organización en las sociedades complejas

En el cap. 5 mencionamos la existencia de un sistema de contabilidad como indicador importante de estructuras sociales complejas. Los símbolos utilizados en los sistemas de contabilidad (símbolos de valor tales como cantidades normalizadas de materiales preciosos o monedas) son artefactos tanto sociales como cognitivos, que reflejan el modo como se conceptualizan los elementos controlados de la economía en el mapa cognitivo común de la sociedad.

No hay caso más claro que el del dinero. Ya aludimos brevemente a él como mecanismo de medida en un apartado anterior, pero es mucho más que eso: representa el reconocimiento de que vivimos en un mundo de objetos que pueden ser cuantificados e intercambiados entre sí, muchas veces en un mercado. También supone la toma de conciencia de que esto se puede realizar de un modo efectivo utilizando un medio artificial de intercambio, en términos de oro, plata y bronce (si el dinero adopta la forma de moneda), mediante el que se puede expresar el valor de los restantes productos. El dinero (y especialmente la moneda, en la que la forma de aquel es determinada por una autoridad emisora) es un modo de comunicación solo superado en poder por la escritura. En épocas más recientes, el dinero simbólico y, hoy en día, las acciones y valores son avances de gran significación, imprescindibles para el funcionamiento de una economía capitalista.

La identificación de símbolos de valor y poder en la prehistoria

La existencia de escalas de valor en la economías no monetarias es más difícil de demostrar, aunque diversos estudios arqueológicos han tratado de determinar dichas escalas. Robert Mainfort ha utilizado un informe etnográfico del comercio norteamericano de pieles del siglo XVIII para respaldar esta investigación. El informe, una lista fechada en 1761 referente al comercio en Miami, Ohio, detallaba el valor de ciertos bienes en términos de pieles de castor (p. ej., 1 mosquete = 6 pieles de castor). Sobre esta base, Mainfort asignó valores a los ajuares de los enterramientos del yacimiento de Fletcher, un cementerio indio prehistórico más o menos contemporáneo de Michigan (véase también cap. 12). Esta analogía del registro etnográfico da por sentado, sin embargo, que los valores vigentes en el yacimiento de Fletcher eran los mismos que los registrados a varios cientos de kilómetros al sur, en Miami, Ohio. Esto puede ser razonable, pero no nos ayuda a establecer una metodología general para aquellos casos en que no se disponga de registros etnográficos o escritos.

El oro de Varna. La evidencia arqueológica por sí sola puede proporcionar, de hecho, pruebas de la existencia de escalas de valor, como ha demostrado el trabajo de

10.46 Deducción de escalas de valor: la gran estima por el oro en Varna, Bulgaria, es sugerida, entre otras cosas, por su utilización en la ornamentación de partes significativas del cuerpo.

Colin Renfrew en el análisis de los hallazgos de la necrópolis del Neolítico final de Varna, Bulgaria, fechada en torno al 4.000 a.C. Se descubrieron numerosos artefactos de oro en este cementerio, constituyendo lo que es el hallazgo importante de este metal más antiguo que se conoce en el mundo. Pero no se puede asumir sencillamente que el oro sea de gran valor (su relativa abundancia en la necrópolis podría implicar lo contrario).

Mas se pueden utilizar tres argumentos para respaldar la conclusión de que el oro era, en efecto, muy apreciado:

1 Su empleo en artefactos con una categoría simbólica evidente: p. ej., para decorar el mango de un hacha de piedra perforada que obviamente, debido a su fino trabajado y a su friabilidad, no fue pensada para su uso cotidiano.
2 Su empleo en ornamentos de partes del cuerpo especialmente significativas: p. ej., en adornos faciales, en una funda peniana.
3 Su utilización en la simulación: se empleaba una lámina de oro para recubrir un hacha de piedra y dar la impresión de que era oro sólido; este procedimiento indica normalmente que el material oculto es menos valioso que el que lo cubre.

Es necesario localizar indicadores de este tipo si se pretende comprender mejor la formulación de estos conceptos de valor «intrínseco» (una denominación errónea; el «valor» de los materiales preciosos es atribuido más que inherente). En el cap. 9 examinamos otros materiales distintos del oro que tenían valor de prestigio en distintas sociedades (cuadro, pp. 360-361).

La demostración de que los objetos de oro eran muy apreciados por la sociedad de la época, en la antigua Bulgaria, también implica que los individuos a los que se asociaban los hallazgos de oro poseían elevado estatus social. La importancia de los enterramientos como evidencias acerca del estatus y rango social fue explicada en el cap. 5. Ahora nos interesa más centrarnos en el uso de los ajuares funerarios, como las hachas recubiertas de oro de Varna y otros hallazgos, en cuanto *símbolos de autoridad y poder*. La exhibición de esta autoridad no es muy acusada en una sociedad como la de Varna, pero se hace más evidente cuanto más jerárquica y estratificada sea.

Símbolos de poder en las sociedades jerárquicas

La tumba de un jefe del siglo VI a.C. en Hochdorf, Alemania occidental –mencionada en el cap. 5–, iba acompañada de un rico conjunto de avíos que simbolizaban su riqueza y autoridad (véase fig. 12.13 en p. 487). En las cercanías de una tumba principesca comparable, situada bajo el *oppidum* de Glauberg (cerca de Fráncfort), se produjo el hallazgo de una estatua de piedra caliza, de tamaño natural, que representaba a un jefe ataviado con unos brazaletes y un pectoral similares a los encontrados en la tumba. En la actualidad, los arqueólogos reconocen que la elección de los ajuares funerarios está destinada a ofrecer una representación o «construcción» de la identidad del fallecido. En este caso esta construcción se produce a través de una estatua, en la que se emplean unos análogos indicadores de rango, quizá para enfatizar un estatus heroico. Pero incluso estos magníficos enterramientos palidecen al compararlos con algunos de los tesoros sepultados con los dirigentes de sociedades estatales. Por ejemplo, sería difícil encontrar un caso más opulento de riqueza y poder real que la tumba de Filipo II en Vergina, norte de Grecia, que piensa que alojó los restos del padre o medio hermano de Alejandro Magno (véase fig. 14.3) o la de Tutankhamón en el Valle de los Reyes, Egipto (cuadro, pp. 64-65).

10.47 Estatua a tamaño natural de un jefe encontrada cerca de una tumba principesca del siglo VI a.C. en Glauberg, Alemania, donde fueron encontrados unos brazaletes y un torque similares a los de la estatua.

En efecto, en las sociedades estatales e Imperios el simbolismo del poder va mucho más allá de la simple evidencia del enterramiento para difundirse por todo el arte y la arquitectura, desde las imponentes estelas mayas (véase cuadro, pp. 410-411) y las gigantescas estatuas de los faraones, hasta sus equivalentes modernos en la Rusia soviética o en otros lugares; de las pirámides de Egipto y Mesoamérica al Capitolio de Washington DC.

Un estudio del arte y arquitectura del palacio asirio de Khorsabad, en el moderno Irak, proporciona un buen ejemplo de los símbolos ideados para impresionar tanto a los nativos como a los visitantes extranjeros. En Khorsabad,

Símbolos mayas de poder

Desde la década de 1960, nuestros conocimientos sobre los mayas han aumentado como consecuencia de lo que ha sido denominado el «último gran descifra-miento» de una escritura desconocida. Antes sabíamos de los mayas a partir de sus ciudades y de sus estelas de piedra con inscripciones. Sin embargo, el tema de las inscripciones (glifos) no había sido bien comprendido. Todavía en 1954, el gran investigador de los mayas sir Eric Thompson (1898-1975) escribía: «Que se sepa, los textos jeroglíficos del periodo Clásico se refieren todos ellos al paso del tiempo y a temas astronómicos [...] no parecen referirse en absoluto a individuos. [...] Aparentemente, ningún individuo de esta época es identificado por su nombre en glifo». En 1960, sin embargo, Tatiana Proskouriakoff (cuadro, p. 39) de la Carnegie Institution (Washington DC), publicó un artículo en el que identificaba dirigentes de dinastías mayas concretas y, desde ese momento, se han reconocido más glifos referentes a personas (por lo general gobernantes). En efecto, es posible rebatir la conclusión de Thompson. En la actualidad se cree que la *mayoría* de las estelas conmemoran acontecimientos de los reinados de dirigentes que son identificados, casi invariablemente, por su nombre. Además, según las revelaciones del estudioso soviético Yuri Knorosov (1922-1999), en un trabajo, publicado en 1952, en el que interpretaba los glifos mayas como un silabario, también sabemos que los glifos poseen un valor fonético: representan sonidos, no conceptos (como hacen los ideogramas), y es en consecuencia un lenguaje. Desde entonces se han hecho espectaculares progresos.

Por primera vez, la arqueología maya se ha convertido en una arqueología totalmente auxiliada por textos, como la egiptología o la arqueología de otras grandes civilizaciones. Antes poseíamos la evidencia documental de los primeros historiadores españoles de México, como Diego de Landa (1524-1579). Aunque escribieron seis siglos después del final del Maya Clásico, estos eruditos pudieron recurrir al gran saber que había sobrevivido en la era Postclásica. Pero ahora, el desciframiento de las inscripciones nos ha proporcionado la ventaja de una doble literatura: la de los conquistadores españoles y la de los propios mayas del periodo Clásico.

Hoy, se pueden adquirir grandes conocimientos sobre las creencias mayas a partir de la interpretación de una sola estela. Podríamos tomar como ejemplo una de las obras maestras del arte maya, un dintel de la ciudad del Maya Clásico de Yaxchilán, retirado de ella por Alfred Maudslay, que lo entregó al Museo Británico. Este dintel ha sido analizado por Proskouriakoff. También es una de las obras explicadas por Linda Schele y Mary Ellen Miller en su importante libro *The Blood of Kings* (1986).

La figura en pie es el dirigente de Yaxchilán, llamado Escudo Jaguar. Sostiene en alto una lanza llameante *(k'ahk'al juhl);* unos glifos asociados indican que la ofrenda es una expiación

Escudo Jaguar, el apresador de

5 Eb 15 Mac 9.13.17.15.12 (25 de oct. 709 d.C.)

Es efigie de su penitencia

con una fiera lanza

Es la penitencia del 4 Katun Señor

nombre del cautivo (no descifrado)

Señor Pa'chan divino (nombre de la dinastía local)

Es efigie de su penitencia (de ella)

Señora ? Xook

Señora K'abal Xook

Ix Kaloomte' (título)

(ch'ahb) ante los dioses, para que le den la victoria en la guerra. Frente a él se arrodilla su esposa, la Señora K'abal Xoc, que también participa en el ritual expiatorio, aunque ella ofrece su propia sangre, atravesando con una cuerda cubierta de púas su lengua mutilada.

La inscripción da los nombres del soberano y de su esposa, describe los eventos brevemente, e indica una fecha en el calendario maya de la Cuenta Larga (cuadro, pp. 138-139) del 9.13.17.15.12 5 *Eb* 15 *Mac*, que equivale al 25 de octubre del 709 d.C.

Esta y otras estelas similares nos proporcionan nuevas perspectivas sobre una gran variedad de campos: por ejemplo, ejemplifican el uso de la escritura maya; utilizan el notablemente exacto calendario maya; nos dan información sobre la visión maya del cosmos; y mencionan una serie de acontecimientos reales fechados con precisión, que sirven de marco a la historia maya. Al mismo tiempo, hacen una gran contribución a la geografía política (cuadro, pp. 208-209).

También señalan los rituales sagrados de los mayas, en los que los soberanos tenían la obligación, en determinadas ocasiones, de verter su sangre. El dintel de Yaxchilán y otras representaciones parecidas son un ejemplo impresionante de lo que Joyce Marcus ha denominado adecuadamente «la iconografía del poder».

Ahora que podemos interpretar estos monumentos, podemos apreciar uno de los estilos artísticos más espectaculares de la historia en todo su esplendor.

10.48 Dintel 24 de Yaxchilán que muestra a Escudo Jaguar y a su esposa, la Señora K'abal Xook, durante un ritual sagrado. Los glifos que enmarcan sus imágenes proporcionan datos sobre sus nombres, la fecha del calendario y una descripción del rito. Entre ellos hay un cuenco que contiene espinas de raya y cuerdas con espinas (para el sangrado), además de códices envueltos en piel de jaguar, probablemente con instrucciones de cómo desarrollar el ritual.

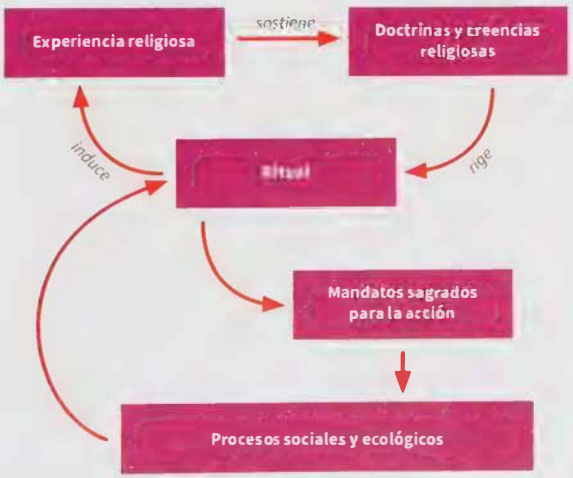
el rey asirio Sargón II (r. 721-705 a.C.) construyó una ciudad sólidamente amurallada con una gran ciudadela fortificada en su sector noroeste. Dominando la ciudadela estaba el propio palacio de Sargón, cuyos muros estaban decorados con frisos esculpidos en bajorrelieve. El tema central de los relieves fue diseñado específicamente para encajar con la función de cada sala. De este modo, dos salones externos de recepción contenían escenas de tortura y ejecución de rebeldes, mientras que las salas internas mostraban conquistas militares asirias que reforzaban el estatus y prestigio de los cortesanos que las utilizaban.

En un apartado posterior se examinan cuestiones más generales concernientes a los símbolos y al arte. Inevitablemente, muchos aspectos de las categorías simbólicas que se discuten en este capítulo se solapan. Lo importante es que recordemos que estas son categorías artificiales creadas para facilitar su estudio sistemático, y por tanto no implican divisiones equivalentes en el marco simbólico de las sociedades que están siendo estudiadas.

Símbolos del «otro mundo»: la arqueología de la religión

Uno de los principales diccionarios de la lengua inglesa define la religión como: «Acción que indica una creencia en, reverencia por, y deseo de satisfacer a, un poder divino». La religión impone un marco de creencias que se refieren a seres o fuerzas sobrenaturales o sobrehumanas que van más allá o trascienden el mundo material cotidiano. En otras palabras, los seres sobrenaturales son conceptualizados por el hombre y tienen un lugar en el mapa cognitivo común del mundo.

10.49 La religión tal como la interpretó Roy Rappaport: las creencias rigen el ritual, que induce a una experiencia religiosa. Mediante el ritual, la religión regula los procesos sociales y económicos de la sociedad.



Pero la religión es también una institución social, como subrayó el antropólogo francés Émile Durkheim (1858-1917) en sus obras a finales del siglo XIX y principios del XX. Durkheim señaló la contribución de la religión a «sostener y reafirmar a intervalos regulares los sentimientos y las ideas colectivas que conforman la unidad y personalidad [del grupo social]». Más recientemente, algunos antropólogos como Roy Rappaport han subrayado el mismo concepto de que la religión ayuda a regular los procesos económicos y sociales. De hecho, Karl Marx afirmaba hace más de un siglo que los líderes de la sociedad pueden manipular estos sistemas de creencias para sus propios fines.

Un problema al que se enfrentan los arqueólogos es que estos sistemas de creencias no siempre tienen expresión en la cultura material. Y cuando la tienen (en lo que podríamos llamar la **arqueología del culto**, definido este como el sistema de acciones pautadas que responden a creencias religiosas), existe el problema de que tales acciones no siempre están separadas de las actividades de la vida cotidiana: el culto puede estar imbricado en la actividad diaria y dificultar así su diferenciación arqueológica de esta.

La primera tarea del arqueólogo consiste en reconocer la evidencia del culto de manera concisa, y no cometer el viejo error de usar la religión para explicar cualquier hecho pasado que no entendemos.

Reconocimiento del culto

Si pretendemos distinguir el culto de otras actividades, como el ceremonial, laico en su mayor parte, que puede acompañar al dirigente de un Estado (y que también puede tener un simbolismo muy elaborado), es importante no perder de vista al objeto trascendente o sobrenatural de la actividad de culto. El ritual religioso implica la ejecución de actos expresivos de adoración a la divinidad o al ser trascendente. En él hay, por lo general, al menos cuatro componentes principales (más adelante veremos cómo nos pueden ayudar a elaborar una lista de aspectos reconocibles arqueológicamente):

- ***Captación de la atención.*** El acto de adoración exige o induce a un estado de intensificación de la conciencia o excitación religiosa en el celebrante. En los actos colectivos de culto, este siempre requiere una serie de mecanismos de fijación de la atención, que incluyen el empleo de un lugar sagrado, una arquitectura (p. ej., templos), luz, sonidos y olores que garanticen que todas las miradas se dirigen a los actos principales del ritual.
- ***Zona fronteriza entre este mundo y el otro.*** El foco de actividad ritual es el área fronteriza entre este mundo y el Otro. Es una región especial y misteriosa con peligros ocultos. Existen riesgos de contaminación y de dejar de ajustarse a los procedimientos adecuados: por tanto se insiste en el lavado y limpieza rituales.

10.50 Cabeza de una de las estatuas sepultadas en unas fosas del yacimiento de 'Ain Ghazal, Jordania. Es un caso claro de enterramiento deliberado de objetos de culto.

- ***Presencia de la divinidad.*** Para que un ritual sea efectivo, debe estar presente o ser inducida a estarlo de algún modo la fuerza trascendente o divinidad. Es necesario incrementar la atención tanto humana como divina. En muchas sociedades, la divinidad es simbolizada por alguna forma o imagen material: no necesita ser más que un símbolo muy simple (p. ej., el trazo de un signo o un recipiente cuyo contenido no se ve) o puede ser una imagen de culto tridimensional.
- ***Participación y ofrendas.*** El culto exige mucho al celebrante. Estas exigencias incluyen no solo palabras y gestos de oración y respeto, sino también, muchas veces, una participación activa que implica movimiento, quizá incluso comer y beber. Frecuentemente, también supone la ofrenda de objetos materiales a la divinidad, mediante un sacrificio o un regalo.

El enterramiento ritual de objetos con significado para el culto es uno de los más antiguos indicadores de la práctica ritual. Ya aparece en el Levante durante el VII milenio a.C., en yacimientos como 'Ain Ghazal. Las extraordinarias estatuas descubiertas en este yacimiento estaban moldeadas en barro y se situaban sobre un marco de junco; muchas de ellas estaban incluso decoradas con pintura. Se encon-

traban enterradas en una fosa situada bajo el suelo de una casa, y acaso representen a los ancestros míticos. En el yacimiento de Göbekli Tepe, en Turquía, aún más antiguo, se ha hallado un complejo formado por grandes estructuras circulares que ha sido interpretado como santuario (véase cuadro, pp. 414-415).

A partir de este análisis podemos definir los indicadores arqueológicos concretos del ritual que se exponen más abajo, algunos de los cuales aparecerán, por lo general, cuando han tenido lugar ritos religiosos y mediante los que se puede reconocer, por lo tanto, la existencia de un ritual. Sin duda, cuantos más indicadores aparezcan en un yacimiento o región, más firme será la deducción de que está en juego una religión.

Indicadores arqueológicos de ritual

Captación de la atención:

1 El ritual puede tener lugar en un punto de connotaciones naturales y especiales (p. ej., una cueva, una arboleda, un arroyo o una cumbre montañosa).
2 Por otra parte, el ritual puede llevarse a cabo en un edificio especial reservado a funciones sagradas (p. ej., un templo o iglesia).
3 La estructura y el material utilizados para el ritual pueden emplear mecanismos de captación de la atención, reflejados en la arquitectura, en instalaciones fijas especiales (p. ej. altares, bancos, hogares) y en objetos muebles (p. ej., lámparas, gongs y campanas, vasijas rituales, incensarios, vestiduras del altar y toda la parafernalia del ritual).
4 Es probable que el área sagrada sea rica en símbolos repetidos (esto es conocido como «redundancia»).

Zona fronteriza entre este mundo y el otro:

5 El ritual puede implicar tanto una exhibición pública ostentosa (y costosa), como unos misterios exclusivos y ocultos, cuya práctica se reflejará en la arquitectura.
6 Los conceptos de limpieza y contaminación pueden reflejarse en las instalaciones (p. ej., estanques o jofainas de agua) y el mantenimiento del área sagrada.

Presencia de la divinidad:

7 La asociación a una divinidad o varias puede manifestarse en el empleo de una imagen de culto o una representación de la divinidad en forma abstracta (p. ej., el crismón cristiano).
8 Los símbolos rituales se referirán muchas veces de forma iconográfica a las divinidades adoradas y a los mitos asociados a ellas. A menudo se utilizará un simbolismo animal (de animales míticos o reales), en el que una especie concreta remite a una determinada divinidad o poder.
9 Los símbolos rituales pueden referirse a aquellos observados también en el ritual funerario y otros ritos de tránsito.

Participación y ofrendas:

10 El culto implicará rezos y movimientos especiales –gestos de adoración– y estos pueden reflejarse en el arte o la iconografía de los decorados e imágenes.
11 El ritual puede utilizar diversos mecanismos para inducir a la experiencia religiosa (p. ej., bailes, música, drogas y la aplicación de dolor).
12 Se pueden sacrificar animales o seres humanos.
13 Se puede llevar y, posiblemente, consumir comida y bebida como ofrenda o bien quemarla o tirarla.
14 Se pueden llevar y ofrecer otros objetos materiales (votivos). El acto de la ofrenda puede implicar la rotura y la ocultación o el abandono.
15 La gran inversión de riqueza puede reflejarse tanto en los avíos utilizados como en las ofrendas realizadas.
16 La gran inversión de riqueza y recursos puede reflejarse en la propia construcción y en sus instalaciones.

En la práctica, dentro de un contexto arqueológico concreto, solo se satisfarán algunos de estos criterios. El Santuario de Phylakopi, en la isla egea de Melos, datado entre el 1400 y el 1120 a.C., constituye un buen ejemplo. Se encontraron dos salas adyacentes con plataformas que podrían haber servido de altares. Dentro de las salas había un rico conjunto simbólico que incluía algunas representaciones humanas. De este modo se cumplían varios de los criterios arriba expuestos (p. ej., el 2, 3, 7 y 14). Sin embargo, aunque el conjunto era perfectamente acorde con su utilización para el culto, los argumentos no parecían del todo concluyentes. Fue necesario comparar a Phylakopi con algunos yacimientos de Creta que presentaban rasgos similares. Los yacimientos cretenses pudieron ser identificados como lugares sagrados debido, precisamente, a que había *varios*. El hallazgo de varios con características muy similares llevó a pensar en un patrón reiterado para el que la explicación del ritual religioso parecía la única plausible.

Los argumentos en favor del ritual religioso pueden ser demostrados con más facilidad cuando hay una iconografía explícita de los símbolos utilizados. Las representaciones de seres humanos, animales o formas míticas o fabulosas proporcionan un campo de investigación y análisis mucho mayor (véanse cuadros, pp.414-415 y pp. 416-417). La identificación de ofrendas también puede ser de gran ayuda, p. ej., bajo la Pirámide de la Luna en Teotihuacán (cuadro, pp. 422-423). En general, las ofrendas son bienes materiales, a menudo de gran valor, donados o «abandonados» ritualmente por sus poseedores a beneficio y para uso de la divinidad. Naturalmente, el hecho del abandono es más fácil de determinar que su propósito. Pese a todo, algunas veces aparecen colecciones de objetos especiales, a menudo de gran riqueza simbólica, asociadas a edificios de tal forma que se hace evidente que no están simplemente almacenados en ese lugar. Un ejemplo de ello son

El santuario más antiguo del mundo

Göbekli Tepe, cerca de Urfa (sudeste de Turquía), quizá sea el santuario más antiguo del mundo. Su cronología está entre el 9600 y el 8200 a.C., y se compone de un gran túmulo de 300 m de diámetro, en el que se incluyen varios recintos, quizás hasta 20, de los que cuatro fueron excavados por Klaus Schmidt (1953-2014), del Instituto Arqueológico Alemán en Estambul. Aunque las fechas radiocarbónicas lo sitúan como contemporáneo al primer Neolítico Inicial del Levante (Neolítico Precerámico A), no hay en el yacimiento evidencias de plantas cultivadas, y la fauna incluye solo especies salvajes –la gacela, el uro, el asno salvaje, el ciervo y el cerdo salvaje–. Los constructores del yacimiento pertenecían a una sociedad de cazadores-recolectores. Sin embargo, no era un asentamiento.

10.51 Excavación en Göbekli Tepe. Grandes pilares en T, conectados por bancos y muros, forman recintos.

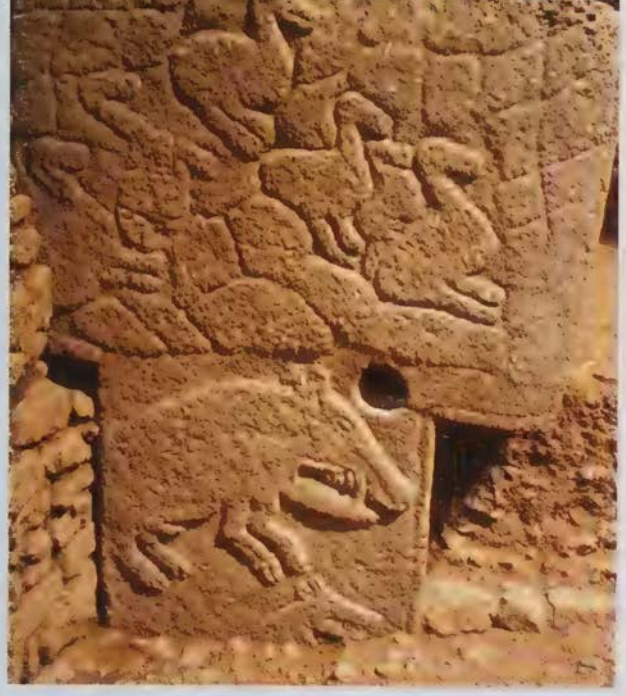
Pilares esculpidos

El atributo más característico de Göbekli Tepe son los pilares, dispuestos en grupos de hasta 12 de ellos, interconectados por bancos de piedra para formar plantas ovaladas. Cada uno de ellos es un monolito de piedra caliza en forma de T, de varios metros de altura y de hasta 12 toneladas de peso. El mayor de ellos, que aún no está completamente excavado, parece tener 5 m de altura.

Los pilares están esculpidos con formas de animales en relieve: leones, zorros, gacelas, jabalíes, asnos salvajes, uros, serpientes, pájaros, insectos y arañas. Los excavadores han propuesto que los propios pilares representan a seres humanos estilizados, de forma que los elementos horizontales y verticales representarían a la cabeza y el cuerpo respectivamente, dado que algunos de ellos tienen manos o brazos esculpidos en bajorrelieve. Los pilares centrales del Recinto D, especialmente, corroboran esta interpretación, mostrando no solo brazos y manos sino también taparrabos y cinturones. También se han encontrado unas realistas cabezas de piedra que, originalmente, probablemente formaban parte de las esculturas a tamaño natural (como el llamado «hombre de Urfa», descubierto en el yacimiento contemporáneo de Urfa Yeniyol). También hay esculturas de animales en bulto redondo, especialmente jabalíes, que parecen haberse alzado sobre las paredes. O, dado que algunas de ellas presentan una protuberancia cónica en lugar de patas traseras, acaso se encajasen en orificios practicados en los muros.

Análisis

No cabe duda de que estos recintos, cuyas peculiares características arquitectónicas servirían para cumplir el requisito de la «captación de la atención» que hemos visto en este capítulo, parecen indicar la práctica de rituales. Además, son muy ricos en simbolismo animal. Klaus Schmidt ha propuesto que el santuario sirviera para alojar rituales funerarios, lo que, según su opinión, justificaría la gran cantidad de mano de obra invertida en la construcción de cada uno de los recintos. Sin embargo, aún no se han encontrado enterramientos, pero atendiendo a la comparación con yaci-



10.52-54 (Arriba a la izquierda) Un jabalí y otros animales, esculpidos en relieve sobre uno de los pilares de Göbekli Tepe. (Arriba a la derecha) Cabeza humana esculpida. (Extremo izquierda) Notable escultura de una forma humana.

mientos del Neolítico Precerámico cercanos, como Nevali Çori y Çayönü, donde se han encontrado huesos humanos bajo y dentro de los muros de los llamados «edificios de culto», Schmidt calcula que serán descubiertos bajo los bancos o tras los muros de los recintos. En 2017, fueron encontrados cráneos humanos, con cortes producto del descarnado, en el yacimiento, lo que parece confirmar que Göbekli Tepe era un centro ritual a nivel regional.

Uno de los poblados cercanos, Nevali Çori, fue excavado por Harald Hauptmann (1936-2018), el mentor de Schmidt. En él existía un pequeño recinto en el que también se hallaron pilares megalíticos en forma de T y esculturas de piedra caliza en las que se representaban seres humanos y animales, que puede ser considerado como un pequeño santuario. Pero Göbekli Tepe era mucho más grande y especializado, carente además de las estructuras domésticas que sí existían en el asentamiento. Hallazgos habituales en contextos domésticos –figurillas de arcilla, agujas y puntas de hueso– estaban completamente ausentes de Göbekli Tepe.

La celebración de rituales en este lugar especial resulta así más que probable. Como hemos visto, es posible que se celebrasen rituales funerarios, aunque estos aún no se encuentren documentados. Y aunque no hay evidencia de «dioses» (en el sentido de seres con poderes trascendentes), hay razones para afirmar que los enormes y abstractos, pero igualmente antropomórficos, pilares en T deben interpretarse de forma distinta a las realistas estatuas a tamaño natural que vimos antes. Es posible, por supuesto, que los rituales celebrados en el yacimiento supusieran la veneración a los antepasados. Por tanto, hablar de «culto», si con ello se implica la adoración a dioses antropomórficos, puede resultar prematuro.

Lo más sorprendente, aunque esto no está del todo confirmado, sin embargo, es que el uso ceremonial de Göbekli Tepe parece haber precedido al desarrollo de la agricultura en la región –aunque el yacimiento está cerca de la zona en la que el trigo escaña fue domesticado por primera vez (véanse pp. 278-279)–. Acaso fuese visitado estacionalmente, lo que haría innecesario documentar en él la existencia de una población sedentaria. Pero para el arqueólogo interesado en los orígenes de la agricultura, este es un yacimiento intrigante.

los objetos sepultados en cimientos, como los extraordinarios escondrijos de esqueletos de jaguar, esferas de jade, cerámica y máscaras de piedra depositados en niveles ocultos dentro de la estructura interna del Templo Mayor de la ciudad azteca de Tenochtitlán (cuadro, pp. 570-571).

También aparecen notables conjuntos de bienes al aire libre, tales como las armas de la Edad del Hierro arrojadas al río Támesis, en Inglaterra, o los impresionantes escondrijos de objetos de metal depositados deliberadamente en las turberas de Escandinavia en torno al 1000 a.C. Los objetos individuales localizados de este modo pueden, por supuesto, haber sido perdidos o simplemente enterrados para dejarlos a buen recaudo, con la intención de recuperarlos más tarde. Sin embargo, algunas veces aparece semejante cantidad de objetos de valor, en unas ocasiones con un alto significado simbólico y en otras dañados de tal modo que parece deliberado e intencionado si es que se pretendía su uso posterior, que parece evidente su abandono ritual. Un famoso ejemplo es el del cenote o pozo en Chichén Itzá, un yacimiento maya tardío en el norte de Yucatán, al que se arrojaron enormes cantidades de objetos con alta carga simbólica.

Identificación de los poderes sobrenaturales

Si pretendemos identificar y diferenciar entre sí los poderes sobrenaturales adorados en las prácticas de culto, entonces tiene que haber distinciones en el registro arqueológico que podamos reconocer. La más obvia de ellas es una iconografía bien desarrollada, en la que se diferencien divinidades concretas, cada una con una característica especial, como el trigo con el dios del trigo, o el sol con una diosa solar.

El estudio de la iconografía de cualquier sistema religioso maduro constituye una tarea especializada por sí sola, en la que el arqueólogo cognitivo necesita trabajar codo con codo con especialistas en epigrafía e historiadores del arte (véase, p. ej., el cuadro de pp. 410-411). Esta investigación está muy arraigada en la mayoría de aquellas religiones que representaban con frecuencia a sus poderes divinos. Por lo general, las iconografías de Mesoamérica y Mesopotamia se incluyen en esta categoría, al igual que la de la Grecia clásica. En un vaso pintado maya o griego, p. ej., es habitual ver escenas de sus mitologías respectivas. Concretamente en el caso griego, dependemos de la escritura para nuestra interpretación. En primer lugar, sin duda es conveniente (aunque no siempre necesario si se conoce el repertorio mitológico) encontrar con frecuencia el nombre de una figura mítica escrito en el vaso. Pero, por lo común, el propio nombre solo posee significado porque nos permite situar al personaje dentro del rico corpus de mitos y leyendas griegos conocidos a partir de la literatura clásica. Sin él, es dudoso que las escenas fuesen muy reveladoras en la mayoría de los casos.

El reconocimiento de las actividades de culto en Chavín

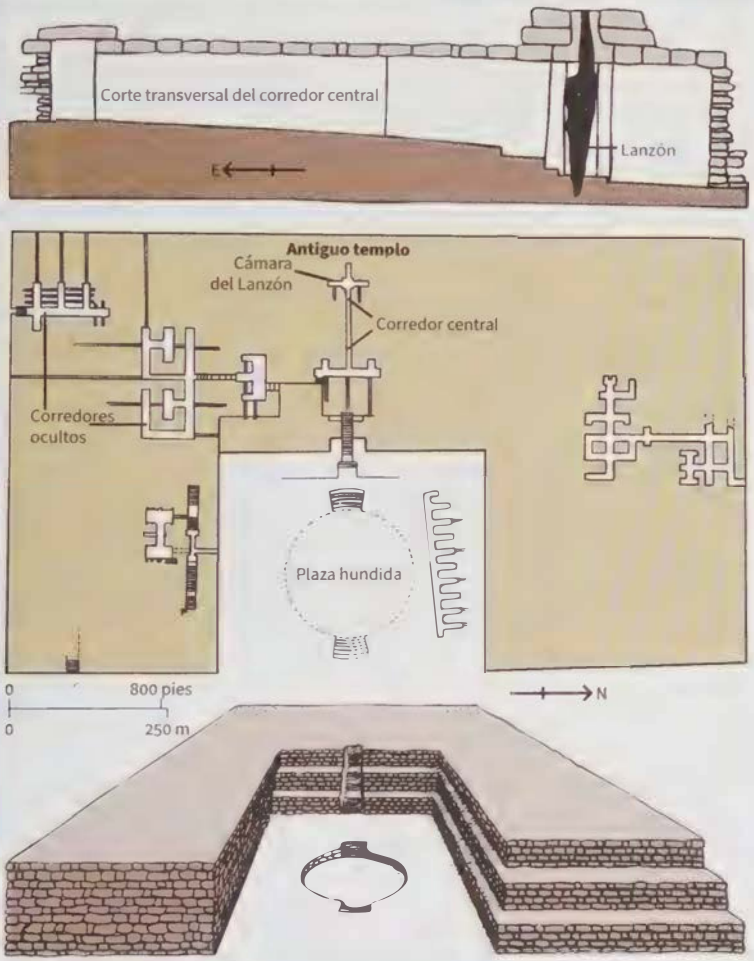
El gran yacimiento de Chavín de Huantar, en la cima de los Andes en el centro-norte de Perú. Fue descubierto en 1919 por el padre de la arqueología peruana, Julio Tello (véase p. 32). El yacimiento floreció entre los años 850-200 a.C. y ha dado nombre a uno de los principales estilos artísticos de la antigua América del Sur. En el arte estilo Chavín predominan los motivos animales representados sobre todo en la escultura, aunque también en la cerámica, el hueso, los tejidos pintados y las planchas de oro de esa época localizados en distintas partes del norte de Perú.

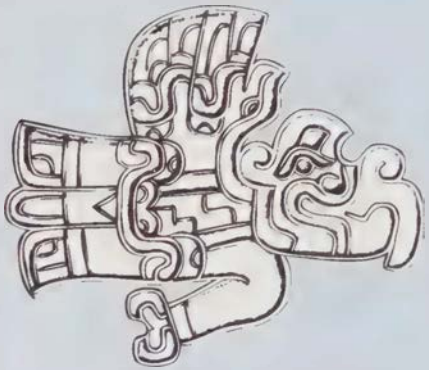
Chavín de Huantar ha sido considerado en gran medida un centro ceremonial, foco de un culto religioso. Pero ¿con qué base? Las recientes excavaciones de Luis Lumbreras, Richard Burger y otros han indicado la presencia de una numerosa población estable y han ayudado a confirmar la existencia de actividad de culto. En el texto principal (pp. 412-413) clasificamos 16 indicadores del ritual que pueden ser identificados arqueológicamente; en Chavín se ha documentado la presencia de la mitad de ellos con cierto grado de seguridad.

El rasgo más evidente del yacimiento es su imponente arquitectura, que incluye un complejo de plataformas revestidas de piedra construidas en la fase más primitiva según un plano en forma de U y apartadas de la zona de viviendas del yacimiento; satisfacen, por tanto, las características e implicaciones de los indicadores arqueológicos **2** y **16** presentados en el texto principal. El ritual implicaba tanto una ostentosa exhibición pública como misterios ocultos **(5),** lo que se deduce de la existencia de una plaza hundida circular que podía dar cabida a 300 participantes y de pasadizos subterráneos ocultos, el más importante de los cuales conducía a una estrecha cámara dominada por el granito de 4,5 m de altura conocido como el *Lanzón* (Gran Imagen).

El relieve de esta imagen representando un ser antropomorfo con colmillos, su colocación en una cámara central orientada al este en el eje principal del templo y su tamaño y factura sugieren que era la imagen de culto más importante del yacimiento **(7).** Además,

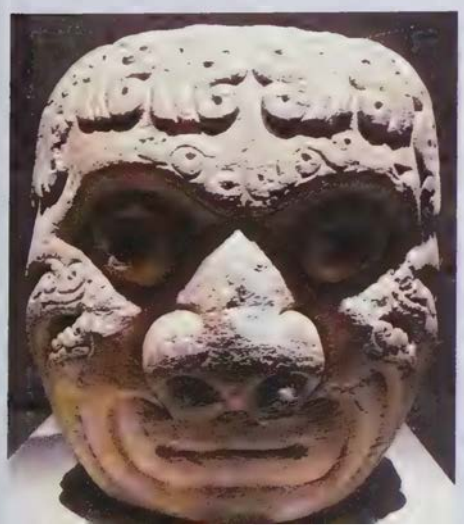
10.55 Dos perspectivas del Lanzón o Gran Imagen, que representa a un ser antropomorfo con colmillos. (Superior) imagen completa. **(Arriba)** Impresión completa del relieve

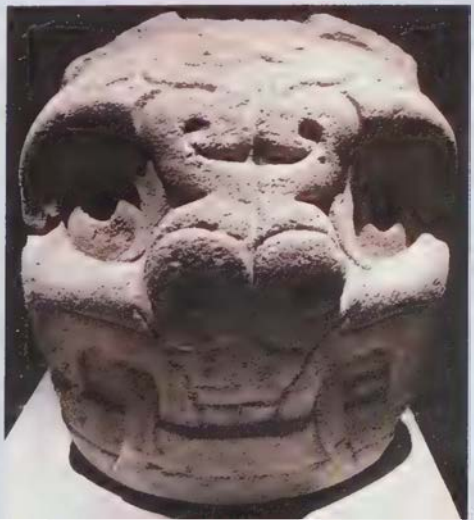




se descubrieron otras 200 esculturas de piedra finamente trabajadas en el templo y en torno a él y en cuya iconografía predominaban representaciones de caimanes, jaguares, águilas y serpientes **(4, 8).** Un escondrijo de más de 500 vasijas rotas de gran calidad con alimentos, halladas en una galería subterránea, podían haber sido ofrendas **(13, 14)** (Lumbreras cree que eran utilizadas para el almacenaje). Hay evidencias iconográficas de rituales inducidos por drogas **(11)** y la posibilidad de que los canales bajo el yacimiento fueran utilizados para la limpieza ritual **(6)** y para crear sonidos retumbantes que aumentasen el impacto de las ceremonias.

Así, el estudio de Chavín demuestra que un meticuloso análisis arqueológico e histórico de los distintos tipos de evidencia puede facilitar pruebas sólidas sobre las prácticas de culto, incluso para un yacimiento y una sociedad de la que no hay ningún tipo de documento escrito.





10.56 (Arriba a la izquierda) Vista en perspectiva y en planta de las primitivas plataformas en forma de U del yacimiento, con una sección del corredor central que muestra la estrecha cámara dominada por el Lanzón.

10.57 (Arriba a la derecha) Motivo de águila crestada de un cuenco ceremonial de Chavín.

10.58-59 Transformación de un chamán enmascarado **(extremo izquierdo)** en jaguar **(izquierda).** Estas esculturas hacen pensar en un ritual inducido por drogas.

10.60 Identificación de los dioses mayas: esta escena de un vaso del Maya Clásico Final, probablemente de Naranjo, Guatemala, ha sido interpretada por Michael Coe como la representación del dios L, deidad del Inframundo, identificado por el cigarro que fuma y por su tocado.

Donde la escritura y la evidencia literaria sean menos generalizadas –p. ej., en Mesoamérica– es necesario conceder más importancia a un estudio concienzudo de las distintas representaciones, con la esperanza de encontrar atributos constantes asociados de un modo definido a individuos concretos. Michael Coe lo ha logrado con éxito en su análisis de la cerámica del Maya Clásico. El llamado manuscrito *Popol Vuh*, descubierto entre mayas modernos de las tierras altas de Guatemala en el siglo XIX, conserva un fragmento de una gran epopeya de 2.000 años de antigüedad relativa al Inframundo maya. La cuidadosa investigación de Coe ha demostrado que existen referencias pictóricas muy explícitas a esta epopeya en la cerámica del Maya Clásico. Por ejemplo, uno de los tres dirigentes divinos del Inframundo, el dios L, puede ser identificado por el hecho de que lleva un tocado de búho y fuma un cigarro. Sus oponentes míticos, los Héroes Gemelos, aparecen muchas veces en las escenas de la cerámica diferenciados, respectivamente, por las motas negras de la muerte y por manchas de piel de jaguar en el rostro y en el cuerpo. Para los mayas, el Inframundo era un purgatorio en el que los muertos se enfrentaban al desafío de burlar a los señores oscuros, como habían hecho los Héroes Gemelos. Los que emulaban su triunfo sobre la muerte eran recompensados con un renacimiento celestial.

La arqueología de la muerte y el enterramiento es un aspecto importante del estudio de la religión, como veremos.

La arqueología de la muerte

Los arqueólogos han utilizado muchas veces la evidencia de los enterramientos como base de interpretaciones sociales, debido a que las posesiones materiales sepultadas con los individuos a menudo dan información sobre las diferencias de riqueza y estatus dentro de la comunidad. Estos aspectos fueron explicados en el cap. 5. Pero aunque los vivos utilizan los rituales funerarios para manifestar simbólicamente su importancia y la de sus parientes y compañeros fallecidos e influir, de este modo, en sus relaciones con otros individuos en el marco de la sociedad, esto solo es una parte de la actividad simbólica, puesto que también son guiados por sus creencias sobre la muerte y el destino ulterior tras ella.

Algunas veces se da por sentado que la deposición de objetos con el muerto indica, por sí sola, la creencia en un más allá, pero esto no tiene por qué ser así. En algunas sociedades las posesiones del difunto están tan asociadas a él o ella que su posesión por parte de otra persona traería mala suerte y, por tanto, es necesario depositarlos con el muerto. Por otra parte, cuando acompañan al cadáver ofrendas de alimentos, se puede postular con mayor solidez la noción de la continuación del sustento en el otro mundo. En algunos enterramientos, p. ej., de los faraones egipcios o de los príncipes de las dinastías Shang y Zhou en China acompañaba al difunto toda una parafernalia de objetos. Como vimos en el cap. 5, en el caso Shang, así como en las Tumbas Reales de Ur, en Mesopotamia, los sirvientes eran sacrificados con el fin de que acompañasen al muerto en el enterramiento. Esta práctica también ha sido documentada en Polinesia, p. ej.: los 40 individuos sepultados con el dirigente del siglo XIII d.C. Roy Mata. En estos casos, parece probable que se pueda deducir una creencia en el más allá.

En muchas culturas se elaboraban artefactos especiales para acompañar al muerto. Los trajes de jade con los que fueron sepultados algunos antiguos príncipes chinos, las máscaras de oro de las tumbas de pozo micénicas y las máscaras de jade y otras piedras preciosas que formaban parte de algunos enterramientos mesoamericanos son objetos de este tipo (ejemplos, en pp. 360-361 y 422-423). Naturalmente tenían un significado social, pero también poseen implicaciones respecto al modo en que concebían su propia mortalidad las comunidades que los fabricaron, lo que constituye una parte importante del mapa cognitivo de cualquier individuo.

Quizá se puedan extraer nuevas conclusiones de otros aspectos de los ritos funerarios: la cremación en contraste con la inhumación o la **descarnación**; el enterramiento colectivo frente al individual; el empleo de grandes edificios para este fin, etc. Una vez más, estos aspectos son determinados en parte por el sistema social predominante y el uso que dan los vivos a su propia ideología. Pero

10.61 Una de las denominadas «figurillas de Venus» de Dolní Věstonice, interpretadas por algunos como una diosa de la fertilidad.

también están condicionados por las creencias religiosas del momento y la cultura en cuestión.

Imágenes: arte y representación

La mejor perspectiva que podemos obtener del mapa cognitivo de un individuo o comunidad se puede derivar de la representación en forma material de ese mapa o de, al menos, una parte de él. Las maquetas y planos, de los que ya hablamos, son ejemplos especiales de esta actividad. Pero el caso más general es el de las imágenes, en las que el mundo, o un aspecto del mismo, es representado de tal modo que aparece ante nuestros ojos con un aspecto muy similar al que tiene en la «mente».

La labor del escultor

La recreación, en forma simbólica o tridimensional, de un aspecto del mundo representa un asombroso salto cognitivo. Se da por primera vez en los inicios del Paleolítico Superior, con el arte portátil o «mueble» (véase cuadro, pp. 392-393). También se conocen para esta época bajorrelieves de animales en piedra y algunos modelos en arcilla. Sin embargo, son más comunes las representaciones de figuras femeninas. Por lo general, están grabadas sobre piedra o marfil, aunque se han encontrado una serie de figurillas modeladas en arcilla y luego cocidas (de por sí un proceso bastante complejo) en los yacimientos de Dolní Věstonice y Pavlov en la República Checa.

Aunque las habilidades necesarias para este tipo de representación pueden haber estado latentes en todos los *Homo sapiens*, esta labor escultórica del Paleolítico Superior se limitó sobre todo a Eurasia. En los inicios de la agricultura, y en muchas partes del mundo, aparecen figurillas humanas de terracota que implican una tecnología muy similar a la de Dolní Věstonice y Pavlov, muchos milenios anterior. Sin duda, estaban muy difundidas en el Neolítico Inicial de Oriente Próximo y del sudeste (aunque no del centro y el oeste) de Europa y en Mesoamérica. El análisis de estas pequeñas figuras humanas ha arrojado luz sobre ciertos aspectos de la vestimenta. Algunos investigadores también han visto en ellas una representación de una casi universal Gran Madre Tierra o diosa de la fertilidad (cap. 1, pp. 42 y 44). Pero los débiles argumentos presentados hasta ahora en apoyo de este punto de vista han sido rechazados de forma eficaz por Peter Ucko, demostrando, p. ej., que la mayoría de ellas ni siquiera poseen una forma femenina clara.

Las figurillas del sudeste de Europa han sido sometidas a un estudio iconográfico por Marija Gimbutas, quien ha afirmado observar ciertas divinidades constantes entre ellas. Como señala, algunas de ellas parecen ser figuras enmascaradas. Pero las identificaciones más detalladas todavía no han logrado una aceptación generalizada.

Se elaboraron esculturas casi a tamaño natural en la Malta prehistórica y en las islas Cícladas de Grecia (cuadro, pp. 420-421), ninguna de las cuales puede ser considerada una sociedad urbana, y a tamaño natural o a una escala realmente monumental y mayor que la real en el Egipto de las primeras dinastías y en Sumer, así como en la mayoría de las civilizaciones. Cada sociedad poseía sus propias convenciones escultóricas y cada una de ellas requiere un experto para ser comprendidas e interpretadas correctamente.

Relaciones pictóricas

La pintura, el dibujo o el grabado sobre una superficie plana con el fin de representar el mundo ofrece un campo de acción mucho más amplio que la imagen tridimensional de una sola figura, debido a que ofrece la posibilidad de mostrar relaciones *entre* símbolos, entre objetos del mapa cognitivo. En primer lugar, nos permite investigar cómo concebía el espacio el artista y cómo se podían expresar los acontecimientos de momentos diferentes. También permite analizar el modo o ***estilo*** en el que el artista representaba a los animales, seres humanos y otros aspectos del mundo real. La palabra «estilo» es compleja. Puede ser definida de forma concisa como el modo en que se lleva a cabo una acción. El estilo no puede existir salvo como aspecto de una actividad, a menudo una actividad

10.62 Parte del fresco de las naves de Akrotiri, en Thera (Santorini), que ofrece una vívida impresión de los barcos que surcaban el Mediterráneo en torno a 1600 a.C.

funcional. Y no se pueden realizar actos intencionales o, más exactamente, una serie de actos reiterados sin generar un estilo. De este modo, las pinturas de 7.000 años de antigüedad de los abrigos del este de España parecen compartir semejanzas que nos llevan a designarlas colectivamente como estilo Levantino Español. Este estilo parece simplificado y esquemático frente a las pinturas rupestres más figurativas o naturalistas del Paleolítico Superior del sudoeste de Francia y del norte de España, unos 10.000 o 20.000 años anteriores (cuadro, pp. 392-393). Aunque todavía no ha sido analizada con detalle la naturaleza de lo que supone el propio acto de representación desde el punto de vista cognitivo, se están estudiando provechosamente los probables fines de este arte.

Las representaciones analizadas con más éxito hasta ahora han sido las escenas más complejas aparecidas, p. ej., en las pinturas murales. Uno de estos casos es el fresco de una flotilla de Akrotiri, en Thera, en el que la escena ha sido interpretada de diversas formas, como el regreso de una flota victoriosa o una celebración o ritual marino. Otro ejemplo excelente nos lo ofrecen algunos de los frescos y relieves escultóricos de Mesoamérica. Por ejemplo, Frances R. Morley (1898-1955) y Sylvanus G. Morley (1883-1948) identificaron en 1938 una variedad concreta de representaciones humanas mayas como figuras de cautivos, «figuras secundarias, por lo general aunque no siempre, atadas, en posturas de degradación [...] o súplica». Mediante un análisis de esta convención, Michael Coe y Joyce Marcus han demostrado convincentemente que las enigmáticas figuras de «danzantes», los relieves escultó-

Identificación de artistas en la Grecia antigua

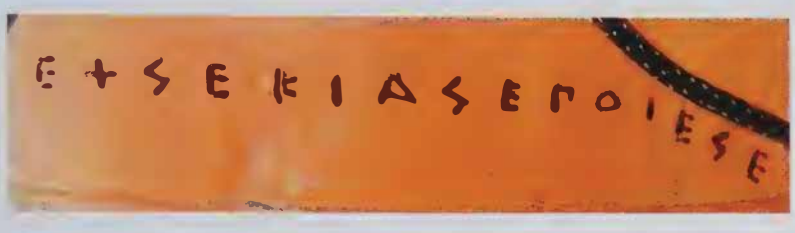
Los artistas eran muy apreciados en la antigua Grecia por su habilidad. En el caso de la pintura de vasos era bastante común que el pintor (y, a veces, también el ceramista) firmase las vasijas decoradas antes de cocerlas. Esto quiere decir que se conocen muchas vasijas realizadas por un pintor concreto. Por lo que respecta al estilo ático de figuras negras (común en Atenas en el siglo VI a.C., cuando la figura humana se pintaba en negro sobre un fondo rojo), se conoce el nombre de doce pintores. Fue la gran labor del investigador británico sir John Beazley (1885-1970), a mediados del siglo XX, la que atribuyó las tres cuartas partes de los vasos de figuras negras conservados a artistas concretos o a otros grupos distintos.

Cuando hablamos de «estilo», debemos distinguir el estilo de una cultura o periodo, del estilo mucho más definido (por lo general) de un artista concreto de esa época. Por lo tanto, tenemos que mostrar de qué modo las obras reconocibles del grupo mayor (p. ej., el estilo ático de figuras negras) se pueden dividir a través de un análisis minucioso en grupos más pequeños y bien definidos. Tenemos que tener en cuenta que estos subgrupos menores podrían remitir no a artistas concretos, sino a momentos diferentes de la evolución del estilo o a subregiones distintas (es decir, a subestilos locales). Igualmente, podrían referirse a talleres más que a artistas independientes. En el caso ateniense, Beazley confiaba en que, en general, se enfrentaba a vasijas pintadas en Atenas y podía estudiar la evolución cronológica separadamente. Además, le resultó de gran ayuda la pequeña cantidad de vasos firmados, que confirmaba la hipótesis de que el agrupamiento al que había llegado representaba, en efecto, a pintores concretos.

Beazley realizó tanto una estimación global del estilo y composición de la decoración pintada en una vasija en relación con las restantes, como un estudio comparativo de detalles más pequeños pero característicos, como la representación de paños o partes de la anatomía. Cuando no se conocía el nombre del pintor, asignaba un nombre arbitrario,

10.63-64 (Página opuesta a la izquierda) Exequias, pintor griego de vasos del siglo VI a.C., firmó muchas de las vasijas que decoró con la frase «exequias me hizo». (Página opuesta, abajo) Aquiles y Áyax representados por Exequias jugando.

10.65 (Página opuesta, extremo derecho) Dos figurillas femeninas del Cicládico Inicial del tipo de brazos cruzados, en torno al 2500 a.C., ambas identificadas como obras del llamado «Maestro de Goulandris». La figurilla mayor tiene una altura de 63,4 cm.

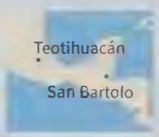


tomado muchas veces de la colección a la que pertenecía la obra más notable (p. ej., el Pintor de Berlín, el Pintor de Edimburgo). Todo esto parece muy subjetivo, pero también era muy sistemático y las evidencias fueron publicadas por completo. Aunque algunos investigadores discuten la atribución de algunas piezas, existe un acuerdo general respecto a la exactitud de las propuestas del sistema de Beazley.

Figurillas cicládicas

Pero ¿se pueden identificar, con este procedimiento, artistas concretos de periodos griegos más antiguos? Muchas de las esculturas del Cicládico Inicial (*ca.* al 2500 a.C.) adoptan la forma de una mujer en pie con los brazos cruzados sobre el vientre. Esta serie definida ha sido subdividida en grupos y Patricia Getz-Preziosi ha propuesto que algunos pueden ser atribuidos a escultores o «maestros» concretos, inevitablemente anónimos. Esta proposición se basa en el criterio de que debe haber subgrupos bien definidos dentro de un estilo «cultural» más amplio. Pero, para poder relacionarlos con un «maestro» concreto más que, por ejemplo, con un taller importante, sería necesario poseer la evidencia clave de que disponía Beazley: unas pocas firmas, o al menos marcas personales, o el descubrimiento de un taller. A pesar de estas carencias, las atribuciones realizadas por Getz-Preziosi a escultores individuales parecen plausibles.

Sacrificio y simbolismo en Mesoamérica



La asignación de significado a los artefactos con contenido simbólico es un problema permanente para el arqueólogo. La relación entre símbolo y referente (aquello a lo que el símbolo se refiere) es generalmente de naturaleza convencional, no lógica, pudiendo ser bastante arbitraria. En palabras de Linda Patrik: «Todos los símbolos materiales requieren una interpretación textual, porque su significado es una función de las asociaciones específicas que evocan en una determinada cultura y de su combinación con otros símbolos y comportamientos». Frecuentemente, la interpretación se beneficia de la existencia de iconografías específicas, donde las relaciones visuales pueden ayudarnos a entender dichas asociaciones.

San Bartolo

Las pinturas mayas de San Bartolo, en Guatemala, descubiertas en 2001, nos ofrecen una indicación gráfica de la legendaria vida del que podemos considerar como dios maya del maíz y de otras divinidades. Los frescos han sido fechados aproximadamente en el 100 a.C., fueron encontrados en una habitación mural en la base de la llamada Pirámide de las Pinturas. Algunas de estas pinturas representan sacrificios que recuerdan a los que se registran en textos mayas del siglo XIII, manifestando una prolongada continuidad en el simbolismo religioso y el pensamiento maya.

La tarea interpretativa se ve frecuentemente dificultada por la representación simbólica a través de objetos materiales, y no de representaciones gráficas, como en el caso de estas pinturas. La posición de los objetos en una tumba, su apariencia, o el material del que están hechos pueden tener significado.

Teotihuacán

Los enterramientos descubiertos por Saburo Sugiyama bajo la Pirámide de la Luna en Teotihuacán, cerca de Ciudad de México, suponen un ejemplo espectacular de ello. Esta vasta estructura, cuya construcción se inició en el 200 d.C., presenta varias fases constructivas. En el interior de la pirámide, entre el relleno de la cuarta fase constructiva, muy por debajo de la plataforma correspondiente a la estructura actual, se encontró un complejo funerario que contenía la víctima de un sacrificio humano acompañada de ofrendas. El enterramiento se encontraba alineado de forma muy precisa con el eje norte-sur del

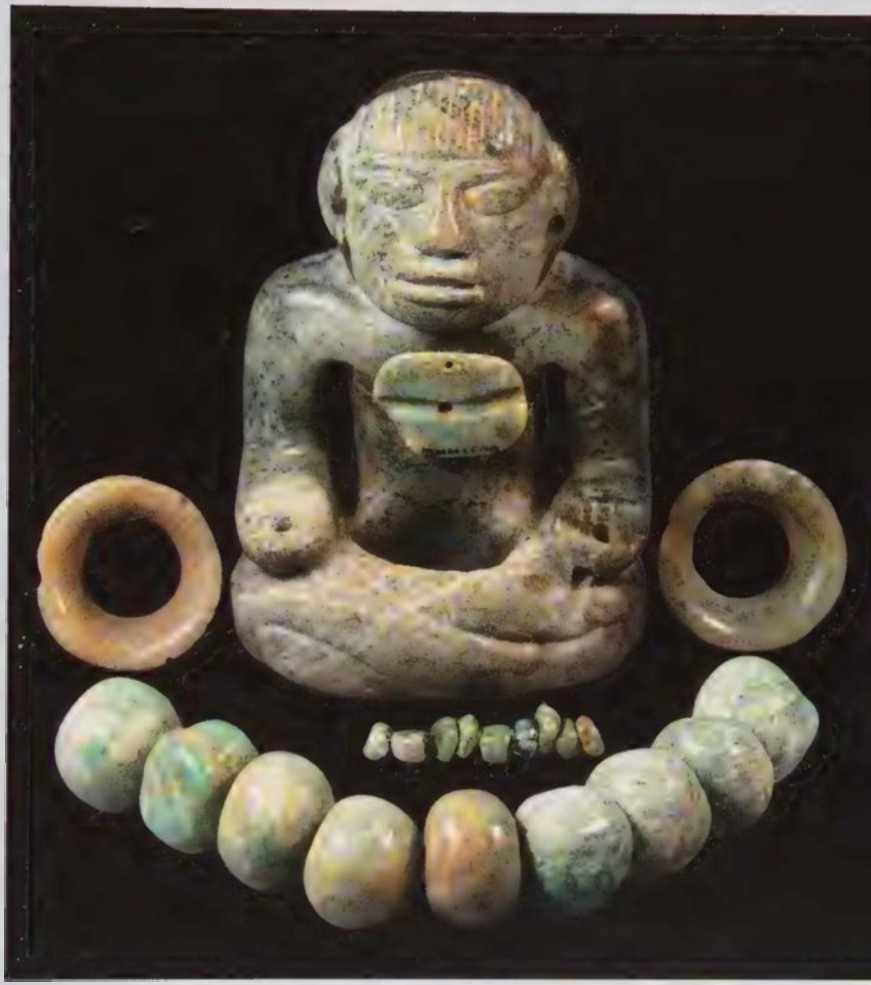
10.66 Murales de San Bartolo. Narración mitológica maya, leída de izquierda a derecha: un joven señor hace un viaje de creación y sacrificio, dejando por el camino un rastro de sangre que emana de sus genitales.

yacimiento, la llamada calzada de los Muertos (véanse pp. 97 y 100). Contenía ricas ofrendas con un profundo significado simbólico. Entre ellas, había objetos de obsidiana (puntas de lanza magníficamente trabajadas), jade (dos figurillas antropomórficas), pirita y concha. El elemento más evocador, sin embargo, sería la disposición alrededor del cadáver de varios animales, contenidos en jaulas de las que aún quedan restos, entre los que se incluyen dos pumas y un lobo, que al parecer aún estarían vivos en el momento del enterramiento. El enterramiento también incluía varias águilas, tres serpientes, una lechuza y un halcón. El hallazgo de este espectacular enterramiento, cuyo significado simbólico está fuera de duda, solo fue posible gracias a su meticulosa excavación.

También pudo hallarse un complejo funerario comparable asociado a la quinta fase constructiva, en este caso conteniendo cuatro víctimas sacrificiales (con los brazos cruzados a la espalda, posiblemente atados por las muñecas). Una vez más, las ofrendas incluían figurillas de jade, conchas, un disco de pirita y figurillas de obsidiana. En este caso, las ofrendas animales consistían en varias cabezas caninas y felinas, y en el esqueleto de una lechuza.

Los análisis isotópicos de los huesos de algunas de las víctimas de estos sacrificios muestran que la mayor parte de ellos eran forasteros procedentes de distintas partes de Mesoamérica –quizá prisioneros de guerra–. Además, Sugiyama insiste en la importancia otorgada a la guerra en estos enterramientos, mediante la ofrenda de armas, parafernalia guerrera, trofeos, como los collares de mandíbulas superiores humanas, cuchillos sacrificiales y animales atados o enjaulados, como pumas y águilas, simbólicamente asociados a instituciones militares.

Hay detalles que aún no comprendemos e interpretaciones que se mantienen poco claras. En palabras de Sugiyama: «Uno de los mayores problemas es que las representaciones antropomórficas y zoomórficas no pueden conceptualizarse en nuestros términos». Pero es de la excavación minuciosa y el análisis de estos contextos que podremos ir aclarando estos conceptos poco a poco.



10.67 Figurilla de piedra verde de Teotihuacán. La figurilla fue encontrada en un enterramiento bajo la Pirámide de la Luna, uno de los principales monumentos de la ciudad. Se encontró en asociación con las cuentas y los zarcillos que la acompañan en la imagen. Es evidente que este enterramiento, en el que fueron encerrados vivos unos animales muy concretos, desempeñaba un papel central en el simbolismo de la gran Pirámide de la Luna.

ricos más antiguos de Monte Albán, en el valle de Oaxaca, unos 400 km al oeste de la región maya, no son nadadores ni bailarines, como se había creído. Las extremidades retorcidas, las bocas abiertas y los ojos cerrados indican que son cadáveres, probablemente de jefes o reyes ejecutados por los dirigentes de Monte Albán (véase p. 514).

Las normas y convenciones de las representaciones sobre una superficie plana diferirán de una cultura a otra y requieren un estudio detallado en cada caso. Sin embargo, los arqueólogos cognitivos podrían aplicar enfoques similares a los ya descritos a cualquier sociedad del pasado, desde los grabados en roca de la Edad del Bronce de Suecia y Val Camonica, en el norte de Italia (cuadro, pp. 500-501), a las pinturas murales medievales de Europa o la India.

Decoración

Por supuesto, el arte no se limita a la representación de escenas u objetos. No hay que olvidar la decoración de la cerámica y otros artefactos (incluyendo los tejidos) utilizando diseños abstractos. Se están desarrollando nuevos enfoques, de los cuales uno de los más útiles es el **análisis de simetrías.** Los matemáticos han descubierto que los patrones pueden ser divididos en grupos o clases de simetría distintos: 17 clases para los patrones que repiten los motivos horizontalmente y 46 clases para aquellos que los repiten horizontal y verticalmente. Utilizando este análisis de simetrías, Dorothy Washburn y Donald Crowe han afirmado en su libro *Symmetries of Culture* (1989) que la elección de la disposición de los motivos dentro de una cultura dista de ser casual.

La evidencia etnográfica lleva a pensar que cada grupo cultural prefiere un diseño que pertenezca a una clase concreta de simetría –a menudo solo una o dos clases–. Por ejemplo, las actuales tribus yurok, korok y hupa de California hablan lenguas diferentes, pero comparten patrones de dos clases de simetrías en cestas y sombreros; este vínculo está confirmado por el intercambio matrimonial entre estas tribus. Este podría llegar a ser un método fructífero de análisis de patrones en artefactos, con miras a determinar de modo objetivo, a partir de la cultura material, el grado de conexión entre distintas sociedades del pasado. Pero, sin duda, la interpretación de las simetrías es más problemática que el análisis formal y no siempre nos permite ver el significado o finalidad de un diseño, aunque podría revelar algo sobre la estructura cognitiva que subyace a aquel.

Arte y mito

Los antropólogos occidentales han tratado de analizar en repetidas ocasiones qué tiene de particular el pensamiento, la lógica de las comunidades no occidentales y no urbanas a escala mundial. Este enfoque tiene como desafortunado resultado que, a veces, da a entender que la forma occidental, urbanizada, «civilizada» de pensamiento es la natural y la forma correcta de comprender el mundo, y el resto son

Música temprana

Un tipo de actividad que resulta común a todos los pueblos modernos y que parece exclusivo de los seres humanos es la música. Cuando hablamos de música no nos referimos solo a las pautas sonoras producidas, sino a las acciones y situaciones que llevan a su generación. La música es una actividad contextualizada y corporal, el producto de un acto físico y la situación en la que *este* se desarrolla. Trazar el desarrollo de la música y detectar comportamientos musicales en épocas antiguas es, por tanto, de gran relevancia para entender la mente (en sentido extenso) y la cognición corporal (véase *infra*). La relación que mantiene la música con otras actividades humanas, como las que subyacen al habla, al simbolismo y al ritual, se ha convertido en una importante área de investigación arqueológica.

Evidencias tempranas

Es posible que comportamientos que pueden calificarse como musicales precediesen con mucho a la creación de instrumentos capaces de incorporarse al registro arqueológico. Entre las sociedades tradicionales modernas, los instrumentos a menudo se construyen en materiales perecederos que dejan poca huella arqueológica, así que lo que conservamos es posiblemente solo una proporción muy pequeña de todos los que existieron. No obstante, la arqueología ha sido capaz de identificar evidencias tangibles del comportamiento musical en fechas muy tempranas.

La más antigua de estas evidencias, al menos entre las que no levantan dudas, son unas flautas de hueso asociadas a contextos del Paleolítico Superior en el valle del Ach, en Alemania. La más antigua se ha fechado al menos hace 36.000 años, poco después de la llegada del *Homo sapiens* a esta región. Otras flautas de hueso han sido identificadas en otros yacimientos de Europa occidental, en asociación con todos los tecnocomplejos del Paleolítico Superior. Otros objetos que también pueden haber sido empleados para producir sonidos (como escofinas, churringas, mazas de hueso y silbatos) han sido localizados en estos yacimientos y en otros de Eurasia. También hay sólidas evidencias de que las estalactitas de las cuevas eran golpeadas para buscar tonos

10.69 (Izquierda) Una de las flautas encontradas en Geissenklösterle, Alemania. Este ejemplo está tallado en un hueso de ala de cisne.

determinados («litófonos»), y que las cualidades acústicas de ciertas cuevas eran altamente apreciadas.

Las flautas de hueso son el tipo más abundante, quizá porque son las más fáciles de reconocer; la mayoría están producidas con huesos de ave, a partir de especies de gran tamaño como los buitres, las águilas, los gansos y los cisnes. Hay varios especímenes fabricados en otros materiales, incluyendo uno de los más antiguos que se conocen, procedente de Geissenklösterle, y que está cuidadosamente tallado en marfil de mamut. Es evidente que el uso de este material no es casual, ya que hubiese sido mucho más fácil producir la flauta con el hueso de un ave. Aunque los contextos en los que aparecen estos hallazgos cubren todo el Paleolítico Superior, algunos parecen ser casi contemporáneos, lo que ofrece información adicional acerca de posibles contactos a larga distancia. Por ejemplo, las primeras flautas del yacimiento de Isturitz, en los Pirineos franceses (el yacimiento donde han aparecido más flautas), tienen una cronología similar a las del valle del Ach, y están decoradas de forma muy similar a las flautas encontradas en Mas d'Azil, Le Placard, y Le Roc de Marcamps, también en Francia.

En muchos casos, los instrumentos fueron excavados antes del desarrollo de técnicas que permitieran el establecimiento de relaciones estratigráficas exactas, lo que implica que las condiciones de su deposición quedaron sin registrar. Es, no obstante, posible extraer conclusiones acerca de muchos ejemplos, y el contexto de los hallazgos más recientes ha sido analizado con más detalle. Necesitamos más datos para poder relacionar de forma más precisa estos instrumentos con la aparición de los comportamientos humanos modernos.

10.68 (Derecha) Churringa de hueso de ciervo de La Roche-Lalinde, en la Dordoña (18 cm de longitud). Si unimos el instrumento a una cuerda, la retorcemos y la hacemos girar de forma vigorosa, obtendremos un sonido profundo y vibrátil.

10.70 (Debajo) Detalle de una flauta auriñaciense de Isturitz, en los Pirineos franceses, fabricada en un hueso de ala que se cree perteneció a un buitre.

agrupadas bajo la categoría de «primitivas» o «salvajes». En realidad, hay muchas maneras de ver el mundo. Estas investigaciones generales, por otro lado, han permitido adquirir una comprensión básica del significado del mito en muchas sociedades primitivas. Esto fue subrayado en una obra reveladora, *Before Philosophy* (1946), por quien fuera director del Oriental Institute de Chicago, el arqueólogo Henri Frankfort (1897-1954), y sus colegas. Subrayaban que buena parte del pensamiento especulativo, filosófico, de muchas sociedades antiguas adoptaba la forma de mito. Un mito puede ser definido como una narración de acontecimientos significativos del pasado con tal importancia para el presente que es necesario volverlos a contar y algunas veces incluso recrear en forma poética o dramática.

El pensamiento mítico posee su propia lógica. La mayoría de las culturas y tradiciones tienen su historia de la creación del mundo (y de la sociedad humana), que consigue explicar muchas características del mundo en una única y sencilla narración. El Génesis del Antiguo Testamento es un ejemplo excelente; el relato de la creación de los pueblos navajo del Sudoeste de EEUU es otro. De este modo, debemos examinar las tradiciones orales y los documentos escritos –allí donde se conserven– que ayuden a comprender los mitos y, por tanto, el arte de esas sociedades.

Para entender el arte azteca, p. ej., tenemos que saber algo de Quetzalcoatl (la «serpiente emplumada»), padre y creador que dio al hombre todos los conocimientos del arte y la ciencia y que es representado por las estrellas del alba y el ocaso. De modo similar, para entender el arte funerario del antiguo Egipto, tenemos que conocer la visión egipcia de los mitos del inframundo y la creación.

Para nosotros es fácil rechazar los mitos como historias inverosímiles. Pero, por el contrario, deberíamos considerarlos la expresión de la sabiduría acumulada por esas sociedades, de un modo muy similar a como podemos respetar, cualesquiera que sean nuestras creencias, al Antiguo Testamento bíblico como la suma del saber de Israel durante muchos siglos hasta finales del I milenio a.C.

10.71 La simplicidad abstracta de una cabeza de mármol de las Cícladas, Grecia (*ca.* 2500 a.C.). Altura, 24,8 cm.

Cuestiones estéticas

El tema más difícil de tratar en el estudio del arte primitivo es también el más obvio. ¿Por qué hay ejemplos tan hermosos? O, mejor dicho, ¿por qué algunos nos resultan tan hermosos?

Podemos estar razonablemente seguros de que muchos de los objetos de exhibición en materiales imperecederos y llamativos, como el oro o el jade, resultaban igual de atrayentes a sus creadores que a nosotros. Pero cuando no es tanto una cuestión de material como del modo en que este es manipulado, el análisis no es tan sencillo. Un criterio importante parece ser el de la simplicidad. Muchas de las obras que admiramos transmiten su mensaje con una gran economía de medios. Una cabeza casi a tamaño natural de las islas Cícladas de Grecia, del 2500 a.C., aproximadamente, ilustra muy bien este aspecto.

Otro criterio parece referirse a la coherencia de la convención estilística utilizada. El arte de la costa noroeste americana es complejo, pero susceptible de un análisis muy coherente, como han demostrado Franz Boas, Bill Holm y Claude Lévi-Strauss (1908-2009) entre otros.

Estas cuestiones han sido y serán muy discutidas. Nos recuerdan que, al tratar de comprender los procesos cognitivos de estos artesanos y artistas antiguos, nos embarcamos, al mismo tiempo, en el proyecto imprescindible de tratar de comprendernos a nosotros mismos.

Música y cognición

En todas las sociedades modernas, la música y el canto desempeñan un importante papel en combinación con la danza. Se ha sugerido que la música y la danza se originaron

Cognición y neurociencia

La cognición implica al cerebro, pero los seres humanos son seres corpóreos, y la cognición es un proceso en el que el cuerpo también está implicado. Además, el proceso se extiende también más allá del cuerpo mediante el uso de artefactos. Y por supuesto, el aprendizaje y el uso del lenguaje son actividades sociales, por lo que la cognición también está distribuida (véase «La mente y la implicación material», p. 428). Por todo ello, la evolución cerebral debe haberse acompañado de la evolución de esas habilidades que permiten al ser humano adaptarse al mundo en el que vive.

Durante la evolución humana, hasta la aparición del *Homo sapiens* hace unos 200.000 años, el cerebro evolucionaba al mismo ritmo que el genoma humano. Cuando se produjo la dispersión de la especie desde África, hace unos 60.000 años, la base genética del genoma humano, el código de ADN, estaba ya prácticamente establecida. Desde ese momento, los cambios observados en el comportamiento de las distintas comunidades serían de naturaleza fundamentalmente cultural, y dependerían de la innovación y el comportamiento aprendido, más que de cambios en el genoma.

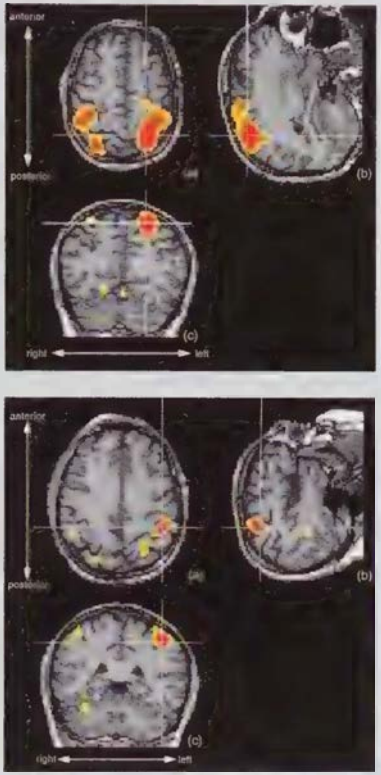
El desarrollo de la neurociencia nos permite entender mejor ambas fases, los mecanismos de aprendizaje que facilitaron el desarrollo de las nuevas habilidades manifestadas en la aparición de las diversas innovaciones que han jalonado los últimos 60.000 años, durante la fase tectónica. Es también posible esperar progresos, por ejemplo, en los mecanismos de adquisición del lenguaje y en otras áreas hasta el momento inaprehensibles como el fenómeno de la conciencia.

El estudio del aprendizaje

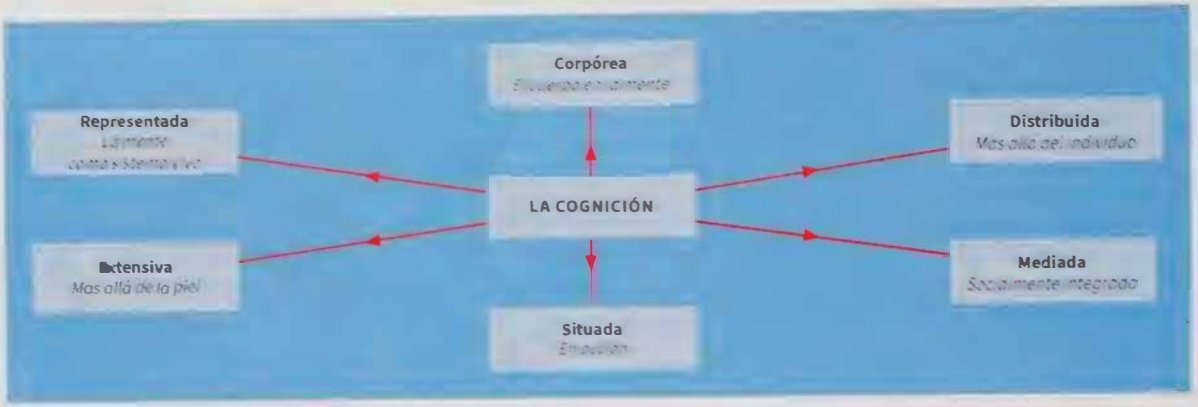
Hoy sabemos que una de las claves para la comprensión del desarrollo humano recae en la neurociencia del proceso de aprendizaje. ¿Cómo facilitó la estructura cerebral el desarrollo de innovaciones tales como la escritura y qué limitaciones impuso? Ahora se sabe que las actividades desarrolladas durante los primeros años de infancia permiten el almacenamiento de información durante el establecimiento de las redes neuronales, lo que permite (en palabras del neurólogo francés J.-P. Changeux) «biologizar la cultura». Este proceso supone la apropiación cultural del desarrollo de circuitos neuronales y, con ello, la internalización de la cultura y del entorno social. Dichas aproximaciones al estudio de las funciones cerebrales debe impulsar el avance de la arqueología cognitiva.

El estudio de las respuestas cerebrales a los estímulos externos y a las actividades desarrolladas por el individuo se ha visto facilitado recientemente gracias a la aparición de técnicas como *la obtención de imágenes por resonancia magnética funcional* (fMRI), que permite la identificación de las áreas activas en el cerebro durante la ejecución de ciertas actividades. Es evidente que nuestra comprensión del largo proceso de evolución de las tecnologías líticas puede recibir un significativo impulso gracias el estudio de los procesos neuronales activos en el cerebro durante el proceso de talla. La técnica de la *tomografía por emisión de positrones* (TEP) está ya siendo aplicada con este propósito. Dietrich Stout, Nicholas Toth y Kathy Schick, por ejemplo, emplearon esta técnica para estudiar la actividad cerebral de un sujeto durante un ejercicio de talla de herramientas líticas.

El uso de este tipo de técnicas se incrementará en el futuro para permitir el estudio de los mecanismos que subyacen tras los procesos de aprendizaje, incluidos aquellos que implican habilidades manuales (como la talla de sílex) y también de aquellos más básicamente cerebrales, como la lectura o la solución de cálculos matemáticos. Parece probable que la comprensión de los mecanismos de aprendizaje individual también nos permita conocer mejor los procesos de aprendizaje e innovación a lo largo de trayectorias culturales de mayor duración, y por tanto, los de la evolución cognitiva.



10.72 **Distintas imágenes de la actividad cerebral, obtenidas por tomografía de emisión de positrones (TEP): las zonas coloreadas indican las áreas cerebrales con mayor flujo sanguíneo. (Arriba) Actividad mientras el sujeto (Nicholas Toth) se encontraba golpeando un núcleo de sílex con un percutor para obtener lascas. (Debajo) Y mientras examinaba un núcleo y se imaginaba los golpes del percutor. [Nota: (a), (b) y (c) son vistas axiales, sagitales y coronarias.]**



10.73 Diagrama de Lambros Malafouris que muestra que, aunque el cerebro humano individual desempeña un papel clave en la cognición, el proceso cognitivo va mucho más allá del cerebro individual.

con los neandertales, pero la mejor evidencia de comportamientos musicales tempranos son las flautas de hueso producidas por los *Homo sapiens* en el Paleolítico Superior (cuadro, pp. 424-425). Los instrumentos musicales están bien documentados con relación a la «explosión creativa» del sur de Francia, norte de España y este de Europa durante el Paleolítico Superior. En otras regiones, las primeras flautas aparecen con el surgimiento de la agricultura, p. ej. en Jiahu, China, y en Caral, Perú. Los instrumentos de cuerda más antiguos que se conocen fueron producidos durante la Edad del Bronce en Sumer (p. ej., se han encontrado en las tumbas reales de Ur) y Egipto, aunque luego su uso se extendió mucho más.

La mente y la implicación material

A medida que la ciencia cognitiva avanza, se hace más claro que la noción de la «mente» va mucho más allá de la noción de «cerebro». En principio, la idea de «cerebro» parece clara, incluso si su forma de operar no lo está tanto. El cerebro, naturalmente, se encuentra dentro del cráneo, pero no es una entidad independiente: el cerebro y el cuerpo trabajan juntos, por lo que la experiencia humana se produce a través de la implicación con el mundo material. La mayor parte de las actividades intelectuales que acometemos se generan, en parte, en propiedades del mundo exterior. El carpintero trabaja en función de las propiedades de la madera sobre la que opera y de las herramientas con las que lo hace. Una actividad depende frecuentemente de habilidades que son tanto físicas como mentales. El alfarero le da forma a la arcilla con una habilidad que reside tanto en las manos como en el cerebro. La cognición es *corpórea* (véase fig. 10.73).

Es más, nuestra aprehensión del mundo y las acciones que sobre él desarrollamos no dependen solo de nuestro cuerpo, sino también de los artefactos que fabricamos y usamos. La persona ciega percibe el mundo a través de su bastón. El alfarero necesita del torno para moldear la arcilla. Descubrimos el mundo a través de una serie de dispositivos, ámbitos y exploraciones. La cognición es extensa.

A veces se manifiesta la tendencia, cuando hablamos de la «mente», a considerarla aisladamente, del mismo modo que podemos considerar aisladamente el cerebro de un solo individuo. Pero los fenómenos mentales son en gran medida colectivos y sociales, p. ej. el lenguaje es un fenómeno colectivo. La mayor parte de las convenciones de nuestra vida en sociedad. En ese sentido, la mente es un fenómeno compartido o distribuido.

La consideración de estas ideas nos lleva a una nueva perspectiva de la implicación humana con el mundo material, y también a una novedosa comprensión de la experiencia, que nos conduce al desarrollo de relaciones y conceptos simbólicos. Los conceptos simbólicos como el peso o el valor solo pueden surgir a partir de la experimentación del mundo, de la implicación material con el mundo. El arqueólogo Lambros Malafouris ha analizado la base cognitiva de dicha implicación material y su análisis debería llevarnos a obtener un nuevo entendimiento del surgimiento de símbolos y de relaciones simbólicas, y quizá de por qué estos adquieren distintas formas en tradiciones culturales diferentes.

Resumen

- La *arqueología cognitiva* es el estudio de las formas antiguas de pensamiento a través de los restos materiales. Los seres humanos se distinguen de otras formas de vida por su uso de símbolos; toda la comunicación verbal y los procesos de pensamiento se basan en dichos símbolos. Cada tradición cultural atribuye un significado distinto a los símbolos, y ni las representaciones ni los objetos materiales sirven para descifrar directamente dicho significado.

- Los orígenes del *autoconocimiento* y el desarrollo de un *mapa cognitivo* son asuntos sujetos a un acalorado debate, aunque es poca la evidencia que la arqueología puede aportar para la clarificación del asunto. La manufactura de herramientas y el enterramiento deliberado de los muertos son dos aproximaciones al estudio del comportamiento cognitivo de los primeros seres humanos. El acto de enterramiento sirve en sí mismo como prueba de la existencia de sentimientos hacia el muerto. Los arqueólogos han establecido que los ajuares depositados en una tumba se escogen para ofrecer una representación de la identidad del fallecido.
- La existencia de *escritura* implica una considerable ampliación del mapa cognitivo, ya que los símbolos escritos suponen el más efectivo de los procedimientos desarrollados por los seres humanos para describir el mundo que les rodea y para comunicarse con los demás.
- Los *símbolos materiales* pueden tener diversas utilidades. Pueden delimitar un lugar marcando el territorio, organizar el mundo natural en unidades de tiempo y distancia, servir como instrumentos de planificación, regular las relaciones interpersonales mediante el uso de construcciones materiales, como el dinero, acercar a los hombres a lo sobrenatural o trascendente, e incluso describir el propio mundo a través de las representaciones artísticas. Todos estos símbolos se reflejan de distintos modos en el registro arqueológico.
- Avances en áreas como el estudio de los primeros comportamientos musicales y la ciencia cognitiva ofrecen nuevas posibilidades a la arqueología cognitiva.

Lecturas adicionales

Las obras siguientes proporcionan una introducción al estudio de las actitudes y creencias de las sociedades antiguas:

Arsuaga, J. L., *The Neanderthal's Necklace: In Search of the First Thinkers*, Nueva York, Four Walls Eight Windows, 2003 [ed. cast.: *El collar del neandertal: en busca de los primeros pensadores*, Madrid, Temas de Hoy, 1999].

Aveni, A. F. (ed.), *People and the Sky: Our Ancestors and the Cosmos*, Londres y Nueva York, Thames & Hudson, 2008.

Flannery, K. V. y Marcus, J. (eds.), *The Cloud People. Divergent Evolution of the Zapotec and Mixtec Civilizations*, Nueva York y Londres, Academic Press, 1983.

Frankfort, H.; Frankfort, H. A.; Wilson, J. A.; Jacobsen, T. e Irwin, W. A., *Before Philosophy. The Intellectual Adventure of Ancient Man*, Chicago, University of Chicago Press, 1946.

Gamble, C., *Origins and Revolutions: Human Identity in Earliest Prehistory*, Cambridge, Cambridge University Press, 2007.

Insoll, T., *Archaeology, Ritual, Religion*, Londres, Routledge, 2004.

— (ed.), *The Oxford Handbook of the Archaeology of Ritual and Religion*, Oxford, Oxford University Press, 2011.

Johnson, M., *Archaeological Theory*, Oxford y Malden (Mass.), Blackwell, ²2010.

Malafouris, L., *How Things Shape a Mind: A Theory of Material Engagement*, Cambridge (Mass.), MIT Press, 2013.

Marshack, A., *The Roots of Civilization: The Cognitive Beginnings of Man's First Art, Symbol and Notation*, Nueva York, Moyer Bell, ²1991.

Morley, I. y Renfrew, C. (eds.), *The Archaeology of Measurement. Comprehending Heaven, Earth and Time in Ancient Societies*, Cambridge, Cambridge University Press, 2010.

Renfrew, C., *Towards an Archaeology of Mind*, Cambridge y Nueva York, Cambridge University Press, 1982.

—, *The Archaeology of Cult. The Sanctuary at Phylakopi*, Londres, British School of Archaeology at Athens, vol. supl. 18, 1985.

—, *Prehistory: Making of the Human Mind*, Londres, Weidenfeld & Nicolson; Nueva York, Modern Library, 2007.

—; Frith, C. y Malafouris, L. (eds.), *The Sapient Mind: Archaeology Meets Neuroscience*, Oxford, Oxford University Press, 2009.

— y Scarre, C. (eds.), *Cognition and Material Culture: The Archaeology of Symbolic Storage*, Cambridge, McDonald Institute, 1998.

— y Zubrow, E. B. W. (eds.), *The Ancient Mind: Elements of Cognitive Archaeology*, Cambridge y Nueva York, Cambridge University Press, 1994.

Schele, L. y Miller, E. M., *The Blood of Kings: Dynasty and Ritual in Maya Art*, Nueva York, Braziller; Londres, Thames & Hudson, 1986 (reimp. 1992).

Stone, A. y Zender, M., *Reading Maya Art: A Hieroglyphic Guide to Ancient Maya Painting and Sculpture*, Londres y Nueva York, Thames & Hudson, 2011.

Wheatley, P., *The Pivot of the Four Quarters: A Preliminary Enquiry into the Origins and Character of the Ancient Chinese City*, Edimburgo, Edinburgh University Press, 1971.

Wightman, G., *The Origins of Religion in the Palaeolithic*, Latham (MD), Rowman & Littlefield, 2014.

11 ¿Quiénes eran? ¿Qué aspecto tenían? Bioarqueología

Uno de los principales objetivos de la arqueología es recrear la vida de quienes generaron el registro arqueológico, ¿y qué evidencia más directa que los restos físicos de seres del pasado? La arqueología recurre a gran variedad de científicos, desde expertos en radiocarbono hasta botánicos, y el papel del arqueólogo es aprender el mejor modo de aplicar e interpretar toda esta información desde una perspectiva arqueológica. La antropología física proporciona numerosas evidencias que enriquecen los conocimientos del arqueólogo. Además, tratar con restos humanos también tiene implicaciones éticas (cap. 14). El término «bioarqueología» fue acuñado en la década de 1970 por Grahame Clark para referirse al estudio de los huesos de animales, pero ahora ha sido adoptado para aludir al estudio de los huesos humanos recuperados en yacimientos arqueológicos (aunque en el Viejo Mundo aun puede englobar también el estudio de otros materiales orgánicos). Es habitual que, cuando los arqueólogos (o un ciudadano de a pie, o la policía) encuentren posibles restos humanos, se haga acudir a un «antropólogo forense» para su examen. Una vez establecido que los restos son, efectivamente, humanos, se inicia la tarea de establecer un perfil biológico.

Un campo muy interesante, y en rápido desarrollo, es el origen de la especie humana y las sucesivas migraciones por todo el planeta. ¿Cuándo y cómo surgieron las capacidades exclusivamente humanas? ¿Cuáles fueron los procesos que llevaron a la aparición de los primeros homínidos? ¿Qué aspecto tenían y cómo se adaptaron según se expandían por el mundo? El uso de técnicas genéticas, como el ADN antiguo, está ayudando a responder estas preguntas, pero también desautorizando antiguos prejuicios raciales y étnicos que aún perviven –resaltando, de nuevo, el valor de la arqueología.

Una de las principales razones de la falta de integración entre la arqueología y la antropología física en las décadas inmediatamente posteriores a la Segunda Guerra Mundial fue la cuestión de la «raza». Durante el siglo XIX y principios del XX, algunos investigadores (y muchos políticos) trataron de utilizar la antropología física como apoyo para demostrar sus teorías sobre la superioridad «racial» blanca. Esto provenía de su creencia de que los pueblos indígenas locales eran incapaces de construir grandes monumentos; p. ej., los túmulos funerarios del este de Estados Unidos. Todavía en la década de los setenta, el gobierno blanco de Rhodesia sostenía que el gran monumento que hoy da nombre a la nación –Zimbabue– no podía haber sido obra exclusivamente de la población negra indígena (cuadro, pp. 482-483). Hoy en día, los antropólogos físicos no están tan dispuestos a reconocer poblaciones humanas supuestamente distintas con base en unas pocas medidas del esqueleto. Ello no quiere decir que no se busquen y estudien las diferencias raciales, pero es necesaria una metodología más sólida, apoyada en métodos estadísticos bien ideados, con el fin de asegurar que cualquier variación observada no sea simplemente de naturaleza casual.

Los avances bioquímicos y genéticos permiten realizar más investigaciones a nivel molecular, aunque la osteología –el estudio de los huesos– siga siendo básica. Estos métodos combinados nos descubren poblaciones otrora desconocidas, y un grado insospechado de mezclas entre ellas, lo que ha desatado renovados ataques contra el concepto de «raza» y probado lo tenue y reciente de las barreras étnicas hoy trazadas.

La diversidad de los restos humanos

Para responder preguntas acerca de las poblaciones humanas y sus características, el primer paso es determinar si hay restos humanos y en qué cantidad. Esto es relativamente fácil cuando se dispone de cuerpos intactos, de esqueletos completos o de cráneos. Los huesos sueltos y los fragmentos grandes serán reconocibles para el arqueólogo cualificado. Incluso los fragmentos pequeños pueden incluir partes características por las que se puede reconocer al ser humano. En algunas excavaciones se han descubierto cabellos que, examinados al microscopio, han re-

sultado ser humanos. En casos como los enterramientos múltiples y fragmentarios o las cremaciones se puede establecer el número mínimo de individuos (cuadro, pp. 288-289) a partir de las partes del cuerpo que son más abundantes. La aplicación de una novedosa técnica en el yacimiento mesolítico escocés de Cnoc Coig, en la isla de Oronsay, permitió identificar pequeños fragmentos de huesos como pertenecientes a seres humanos gracias al uso de la paleoproteómica (véase p. 300) –otros huesos encontrados en el yacimiento pertenecían a focas y cerdos.

Como vimos en el cap. 2, las momias tratadas intencionadamente no son en absoluto los únicos cuerpos que han permanecido intactos: otros se han desecado, congelado o conservado en la turba de forma natural. Dado que gran parte de nuestra apariencia se fundamenta en los tejidos blandos, estos cadáveres son capaces de revelar lo que no pueden los simples esqueletos, es decir, características como la longitud, tipo y color del pelo; el color y marcas de la piel, como arrugas y cicatrices; tatuajes (a veces muy claros, como en el cuerpo congelado de un jefe escita del siglo v a.C.), y detalles como si el pene está circuncidado. En circunstancias excepcionales pueden conservarse las rayas de las yemas de los dedos que dan lugar a las huellas dactilares y las líneas correspondientes de la planta del pie –siendo el caso más famoso el del Hombre de Grauballe (cuadro, pp. 454-455)–. A veces, la actividad química

11.1-3 La diversidad de los restos humanos. (Arriba) El cuerpo bien conservado de una joven con los ojos vendados, ahogada en un pantano de Windeby, en el norte de Alemania, hace unos 2.000 años. **(Extremo izquierdo)** En Sutton Hoo, este de Inglaterra, solo se pudieron recuperar los enterramientos altomedievales como siluetas en el ácido suelo arenoso. **(Izquierda)** Esqueleto de un niño del Neolítico Inicial, hallado en Çatal Hüyük, de hace unos 8.500 años, adornado con brazaletes y tobilleras. Las cuentas son comunes en los enterramientos infantiles de este yacimiento.

alterará el color del pelo original, pero, en el caso de las momias, el análisis de fluorescencia ayuda en muchas ocasiones a determinar cuál era.

Incluso cuando el cuerpo ha desaparecido, algunas veces pueden sobrevivir evidencias. Los ejemplos más famosos son los huecos dejados por los cuerpos de los habitantes de Pompeya a medida que se descomponían dentro de sus envolturas de ceniza volcánica endurecida (cuadro, pp. 24-25). Los modernos moldes de yeso de esos cuerpos muestran no solo su apariencia física general, peinado, vestimenta y postura, sino también detalles sutiles y conmovedores como la expresión del rostro en el momento de la muerte. Huellas de pies y manos son otro tipo de «hueco» en el registro arqueológico, y serán analizados más adelante.

También se pueden detectar cuerpos desaparecidos por otros medios. En Sutton Hoo, este de Inglaterra, el ácido suelo arenoso ha destruido muchos restos, dejando únicamente una mancha sombreada en el suelo –una especie de silueta arenosa–. Si estas huellas son sometidas a una luz ultravioleta, el «hueso» que contienen se hace fluorescente y puede ser registrado fotográficamente. Los aminoácidos y otros productos de la descomposición orgánica, en la tierra, pueden ayudar a identificar el sexo y el grupo sanguíneo de estos cadáveres «invisibles».

Dietmar Waidelich analizó numerosos recipientes cerámicos, hallados completos y vacíos en bodegas de casas alemanas de los siglos XVI y XIX d.C.; la cromatografía mostró que los sedimentos de su interior frecuentemente contenían colesterol, apuntando a la presencia de tejidos humanos o animales, y esteroides, como estrógenos y estradiol, lo que indica que, casi con seguridad, los recipientes fueron empleados para el enterramiento de placentas humanas (postparto) –de acuerdo con el folklore local, esto aseguraba el desarrollo sano de los bebés.

Incluso sin restos óseos ha sido posible establecer la presencia humana en yacimientos a partir del ADN. Desde 2003 se sabe que el ADN puede sobrevivir en los sedimentos, y un reciente estudio pudo detectar ADN neandertal, de entre 400.000 y 40.000 años de antigüedad, en los sedimentos encontrados en cuatro cuevas de Eurasia.

Sin embargo, la gran mayoría de los restos humanos adopta la forma de esqueletos y fragmentos de huesos, que proporcionan una gran cantidad de información. La evidencia física directa sobre el hombre también procede del arte antiguo y adquiere gran importancia cuando tratamos de reconstruir el aspecto del ser humano.

La identificación de atributos físicos

Una vez determinada la presencia y abundancia de restos humanos, ¿cómo podemos tratar de reconstruir las características físicas: sexo, edad en el momento de la muerte, complexión, aspecto y parentesco?

¿Qué sexo?

Por lo que respecta a los cuerpos intactos y a las representaciones artísticas, la determinación del sexo suele ser fácil a partir de los genitales. Si estos no están presentes, los caracteres secundarios como pechos, barbas y bigotes son indicadores muy fiables. Sin estos rasgos, la tarea es todo un reto –la longitud del cabello no es un indicador fiable, pero restos de ropa y otros complementos pueden ayudar–. Con las representaciones no se puede ir más allá; p. ej., en las figuras humanas de finales de la Era Glacial de La Marche, Francia, las únicas mujeres definidas tienen vulvas o pechos, los claramente varones poseen genitales masculinos o barba/bigote y las restantes figuras no han podido ser adscritas. Se ha afirmado que es posible distinguir entre impresiones manuales masculinas y femeninas en las cuevas europeas de la Era Glacial, pero las medidas propuestas chocan con las obtenidas en Australia, donde estas distinciones no se consideran fiables.

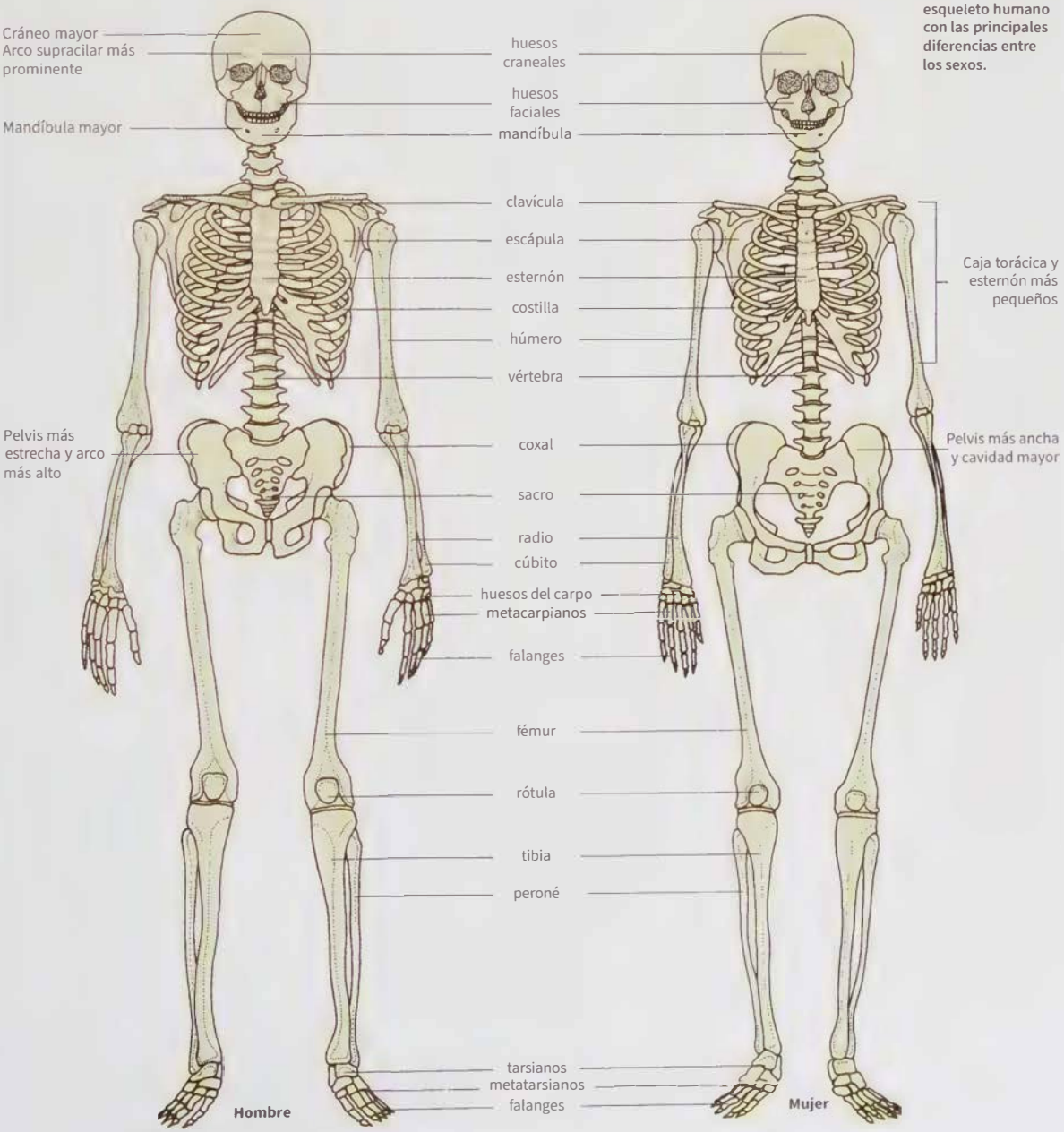
En relación con los esqueletos humanos y restos óseos sin tejidos blandos, sin embargo, se puede profundizar más. El mejor indicador del sexo es la forma de la pelvis, dado que el hombre y la mujer tienen necesidades biológicas distintas. También se pueden utilizar otras partes del esqueleto en la diferenciación de los sexos. Los huesos del hombre son, por lo general, más grandes, largos y robustos y tienen unas señales de musculatura más desarrolladas que los de la mujer, que son más ligeros y esbeltos. Los extremos proximales del brazo y el fémur del hombre poseen superficies articuladas más grandes; la mujer tiene un hueso pectoral (esternón) más corto; y los hombres poseen cráneos más grandes, con arcos superciliares y procesos mastoideos (las protuberancias bajo las orejas) más prominentes, una frente inclinada, una mandíbula y unos dientes más grandes, y, en ciertas poblaciones, una capacidad craneal mayor (en el caso de los europeos, más de 1.450 cm^3 indica un varón; por debajo de 1.300 cm^3, una mujer). Estos criterios, utilizados en pruebas ciegas con especímenes modernos, pueden lograr una exactitud del 85% –pero las mujeres de ciertas regiones del mundo, como algunas polinesias o aborígenes australianas, a menudo tienen cráneos muy grandes y huesos muy robustos.

No debemos fiar nuestra identificación a la medición de un solo hueso, sino hacerlo con tantos como sea posible. El objeto es establecer variaciones en el tamaño y en la forma. Dimensiones aisladas, como el diámetro del extremo proximal del fémur, aunque es cierto que en uno de los sexos este tiende a ser mayor que en el otro, solo indican tamaño. Mediciones múltiples, especialmente si se combinan con análisis multivariantes, permiten la caracterización de la forma, que por lo general es un indicador sexual más fiable.

En cuanto a los niños, hay que señalar, al menos cuando los cuerpos no están perfectamente conservados, que no pueden ser sexados con el mismo grado de fiabilidad

que los adultos, aunque las mediciones dentales pueden tener cierto éxito. Se han hecho progresos en el examen de diferencias físicas comunes en individuos jóvenes de Spitalfields, Londres (véase cuadro, p. 435), cuyo sexo se conoce gracias a las etiquetas de los ataúdes.

Recientemente, se ha desarrollado una nueva técnica para determinar el sexo de restos óseos fragmentarios o infantiles a partir del análisis de ADN (véase más adelante, p. 440-443). Por ejemplo, en una alcantarilla situada bajo unas termas romanas (y posible burdel) en Askhelon, Israel, se descubrieron los esqueletos de un centenar de neonatos, probablemente víctimas de infanticidio. De los 43 fémures expuestos a análisis, 19 arrojaron resultados positivos: 14 de ellos correspondían a niños y 5 a niñas.



11.4 Los huesos del esqueleto humano con las principales diferencias entre los sexos.

También es posible extraer ADN de los coprolitos, gracias a las células intestinales expulsadas durante la defecación, pudiendo así determinarse el sexo de la persona que los produjo –información que podría resultar útil para la dilucidación de diferencias de género en la dieta–. Por ejemplo, el análisis de 4 muestras de heces procedentes del yacimiento de La Quinta, California, y de la cueva de Lovelock, Nevada, permitió establecer que habían sido producidas por 2 mujeres, 1 hombre y una cuarta persona cuyo sexo no pudo clarificarse. También se han desarrollado experimentos destinados a la determinación del sexo mediante la identificación de hormonas y esteroides, como el estradiol o la testosterona, en las heces, como p. ej. en Salts Cave y Mammoth Cave, Kentucky, donde todos los restos habían sido depositados por hombres.

¿Cuánto tiempo vivían?

Por lo general, es posible establecer con cierto grado de certeza la edad biológica en el momento de la muerte –p. ej., joven, adulto, viejo– más que hacer un cálculo cronométrico exacto en años y meses. Los mejores indicadores de la edad son los dientes. Aquí, se estudia la erupción y sustitución de los dientes de leche; la secuencia de aparición de la dentición permanente, y, por último, el grado de desgaste, previéndose, del mejor modo posible, los efectos de la dieta y los métodos de preparación de los alimentos.

Una escala temporal para la edad de fallecimiento, deducida de este tipo de información dental, funciona relativamente bien por lo que respecta a las épocas recientes, a pesar de la gran variación entre los individuos. Pero ¿es aplicable a la dentición de nuestros antepasados remotos? Los nuevos trabajos sobre la microestructura de los dientes llevan a pensar que es necesario comprobar de nuevo los viejos supuestos. El esmalte dental crece a un ritmo regular y mensurable y sus líneas microscópicas de desarrollo forman estrías que pueden ser contadas a partir de réplicas en resma de epóxido de los dientes, recurriendo a un microscopio electrónico de barrido. En las poblaciones actuales, surge una nueva estría cada semana, aproximadamente, y el análisis de la estructura molar de los neandertales ha mostrado que tenían una tasa de crecimiento muy similar a la de los seres humanos modernos. Este método también ha demostrado su eficacia en el caso de los individuos jóvenes de Spitalfields (véase cuadro, página opuesta).

Midiendo las estrías de crecimiento de los dientes en ejemplares fósiles, Tim Bromage y Christopher Dean han llegado a la conclusión de que los investigadores anteriores sobrestimaron la edad de la muerte de muchos homínidos primitivos. Por ejemplo, el famoso cráneo de australopitecino de 1-2 millones de años de Taung, Sudáfrica, pertenecía a un niño que murió, probablemente, con solo 3 años, no a los 5 o 6 como se creía. Estas conclusiones han sido confirmadas por el análisis del patrón de crecimiento de la raíz, por los estudios independientes del patrón del desarrollo dental efectuados por Holly Smith y mediante la investigación del desarrollo dental del cráneo de Taung aplicando la **tomografía axial computerizada** (CAT). Todo ello lleva a pensar que nuestros primeros antepasados crecían más rápidamente que nosotros y que su llegada a la madurez era más similar a la de los grandes simios actuales. Esto se ve apoyado por el hecho, probado biológicamente, de que las criaturas más pequeñas alcanzan la madurez antes que las de mayor tamaño (nuestros ancestros eran considerablemente más bajos que nosotros; véase *infra*).

Bromage y Dean, junto con Chris Stringer, también han estudiado al niño neandertal de la cueva de Devil's Tower, Gibraltar, fechada en unos 50.000 años y cambiaron su edad en el momento de la muerte de 5 a 3 años, un resultado confirmado por el análisis del hueso temporal. El análisis de un niño neandertal en Bélgica también confirmó que, con 8 años, sus dientes se habían desarrollado tanto como los de un niño moderno de mayor edad. No obstante, es probable que entre las distintas poblaciones neandertales existiese un grado considerable de variación.

Otros aspectos de la dentadura también pueden proporcionar indicios respecto a la edad. Después de que la corona dental ha salido por completo, su raíz todavía es inmadura y tarda varios años en crecer totalmente –el grado de desarrollo se puede determinar por **radiografía**–, de este modo, hasta la edad de 20 años, se pueden obtener resultados de una cierta precisión. Las raíces totalmente formadas de los dientes de un adulto joven tienen extremos agudos, pero se van redondeando de forma progresiva. Los dientes viejos van rellenando las cavidades con dentina, y las raíces se hacen translúcidas desde las puntas hacia arriba. La medición de la dentina transparente en las raíces de un esqueleto de 8.000 años de antigüedad, encontrado en Bleivik, Noruega, sugiere una edad de unos 60 años en el momento de la muerte. Las capas de cemento acumuladas alrededor de las raíces pueden contarse para evaluar el tiempo transcurrido desde el nacimiento del diente, aunque este procedimiento no está exento de problemas.

Los huesos también son utilizados en las determinaciones de edad. La secuencia fija en la que los extremos articulares (epífisis) aparecen y se fisionan con el hueso proporciona una escala temporal que puede ser aplicada a los restos de individuos jóvenes. Los huesos de la mano también resultan muy útiles. Uno de los últimos huesos en fusionarse es el extremo interno de la clavícula, entre los 18 y los 30 años; después de esa edad se necesitan criterios distintos. La sinostosis, la unión de las piezas de hueso separadas, también puede indicar la edad: p. ej., el sacro (la base de la espina dorsal) se une entre los 16 y los 23 años.

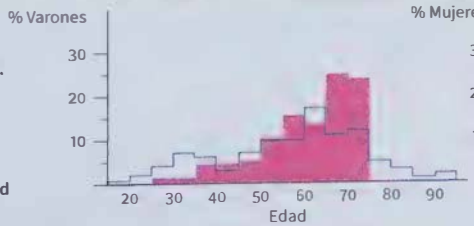
El grado de fusión de las suturas entre los huesos de la bóveda craneana puede ser un importante indicador de edad, si bien la existencia de suturas abiertas no debe ser tomada necesariamente como indicio de una edad juvenil:

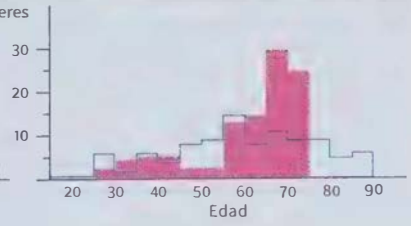
Spitalfields: determinar la edad de los muertos

La retirada de casi 1.000 enterramientos de la cripta de Christ Church, Spitalfields, al este de Londres, entre 1984 y 1986, ofreció una oportunidad poco frecuente de comprobar la precisión de los distintos métodos de determinación de la edad de los restos óseos. Hasta 396 de los enterramientos contaban con placas que daban información acerca del nombre, la edad y la fecha de la muerte de sus ocupantes, todos ellos nacidos entre 1646 y 1852, produciéndose sus fallecimientos entre 1729 y 1852. La edad media de muerte para los adultos se situaba en los 56 años para ambos sexos, siendo la edad más alta de 92.

El material fue tratado con diversas técnicas para la evaluación de la edad en el momento de la muerte, incluyendo la evaluación de las suturas del cráneo, la involución de la sínfisis pélvica (una articulación entre los huesos púbicos), el estudio de secciones finas de tejido óseo y la racemización de aminoácidos en los huesos. Posteriormente, los resultados fueron comparados con la edad documentada en las placas de los féretros. Se alcanzó la conclusión de que los métodos tradicionales de evaluación de la edad en el momento de la muerte eran imprecisos. Todos los métodos aplicados tendían a subestimar la edad de los individuos maduros y a sobreestimar la de los individuos jóvenes, resultado que refleja una tendencia típica de los materiales hallados en cementerios ocupados mayoritariamente por individuos muertos por causas naturales. Se considera que, por regla general, aquellos que murieron jóvenes no lograron cumplir todo su potencial, lo que «avejenta» sus huesos, mientras que los que vivieron hasta una edad avanzada tenían huesos «jóvenes» en el momento de la muerte.

Los niños de Spitalfields eran pequeños para su edad en comparación con los actuales, pero el material permitió a los analistas desarrollar y comprobar métodos bastante precisos de determinación de la edad juvenil. Los adultos de Spitalfields empezaban a envejecer más tarde (a partir de los 50) y lo hacían más despacio que en la actualidad, lo que debería ser una llamada a la precaución en el uso de datos modernos de referencia en el estudio de los restos óseos del pasado. Dados los resultados obtenidos en Spitalfields, sería poco prudente, con los métodos que poseemos, tratar de asignar edades concretas, más allá de dividir los restos entre biológicamente jóvenes, de mediana edad y viejos.

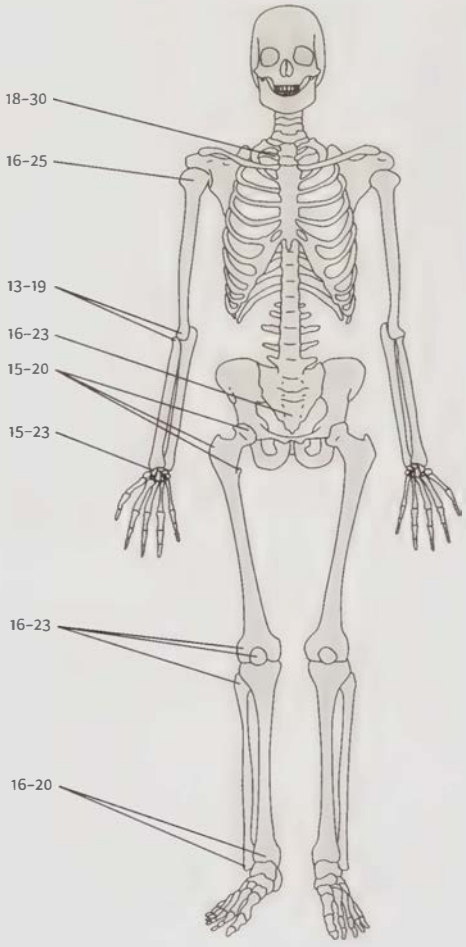




11.5 (Arriba) Placa sobre el féretro de Sarah Hurlin, que nos informa de su nombre, su edad y la fecha de su muerte.

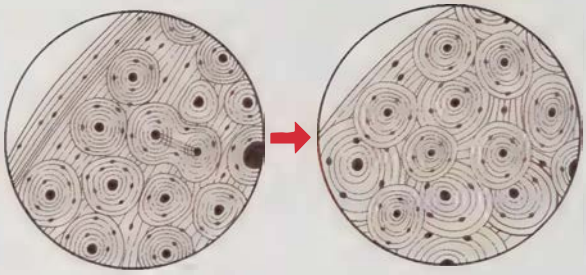
11.6-7 (Arriba a la derecha) Peter Ogier (1711-1775), maestro tejedor de seda: comparación de un retrato con su calavera.

11.8 (Derecha) La comparación de la edad estimada a partir de los análisis óseos (sombreada) con la real revelan que la edad fue sobreestimada a causa de los «huesos viejos». El límite de 75 años en las estimaciones se debe a la escala empleada como referencia.



11.9 Determinación de la edad: edades en las que se fusiona la epífisis ósea.

las suturas pueden permanecer abiertas en individuos maduros. Por otra parte, el grosor del cráneo en individuos inmaduros mantiene una relación aproximada con la edad –cuanto más grueso sea el cráneo, más viejo será el espécimen–. En la vejez todos los huesos se hacen, por lo general, más ligeros y delgados, aunque los del cráneo se vuelven realmente más gruesos en un 10% de los individuos ancianos. Las costillas también pueden servir como indicador de la edad de la muerte en adultos, ya que su extremo esternal adquiere con la edad una forma más irregular y rugosa, al hacerse el tejido óseo más delgado y extenderse sobre el cartílago: este fue el método empleado con el cuerpo encontrado en una tumba de Vergina, al norte de Grecia (véase p. 547), del que se sospechaba que podía pertenecer a Filipo de Macedonia (el padre de Alejandro Magno) o a Filipo III (hermano de Alejandro por parte de padre): parece que se encontraba más cerca de los 45 años



11.10 Los cambios en la estructura ósea a medida que el hombre envejece son visibles bajo el microscopio. Los sistemas de Hovers circulares se hacen más numerosos y se extienden.

de edad que de los 35 (los datos históricos indican que Filipo fue asesinado cuando contaba con 46 años de edad). Otros atributos del esqueleto que se emplean para la determinación de la edad son las sínfisis púbicas y la articulación sacro-ilíaca, que conecta la base de la columna con la pelvis.

Pero ¿qué pasa si los restos óseos son fragmentos pequeños? La respuesta está en el microscopio, en la microestructura ósea. A medida que envejecemos, la estructura de nuestros huesos cambia de un modo claro y mensurable. Un hueso largo, joven, de unos 20 años, tiene anillos en torno a su circunferencia y una cantidad relativamente pequeña de estructuras circulares llamadas sistemas de Havers. Con la edad, los anillos desaparecen y surgen sistemas de Havers más numerosos y pequeños (véase fig. 11.10). Por este método, incluso un fragmento puede proporcionar una edad. Colocar una lámina delgada de un fémur (hueso del muslo) bajo el microscopio y estudiar su grado de desarrollo es una técnica que, en pruebas a ciegas *[blind tests]* con especímenes modernos, ha logrado una precisión en un margen de cinco años. No obstante, su uso con material procedente de Spitalfields probó que este método no ofrecía más precisión que otros.

Akira Shimoyama y Kaoru Harada (1927-2010) han aplicado un nuevo método químico a un esqueleto de un túmulo funerario del siglo VII d.C. de Narita, Japón. Calcularon el porcentaje de dos tipos de ácido aspártico de su dentina. Este aminoácido tiene dos formas o isómeros que son reflejos exactos el uno del otro. El L-isómero sirve para la formación del diente, pero se transforma lentamente en el D-isómero a lo largo de la vida mediante el proceso de racemización. La tasa D-L aumenta de forma constante desde los 8 a los 83 años y, por tanto, es directamente proporcional a la edad del individuo. En este caso, se demostró que el esqueleto tenía 50 años. Dado que el L-isómero se sigue transformando en D-isómero tras la muerte, dependiendo de la temperatura, hay que tener en cuenta las condiciones del enterramiento para el cálculo.

La interpretación de la edad de la muerte. Hay que subrayar que solo se puede calcular la media de edad en el mo-

mento de la muerte en aquellos cuerpos y esqueletos que se conserven y sean descubiertos. Muchos investigadores solían creer erróneamente que excavar una necrópolis y determinar la edad y sexo de sus componentes proporcionaba una indicación precisa de la esperanza de vida y las pautas de mortalidad de una determinada cultura. Esto implica el importante supuesto de que el cementerio contiene todos los miembros de la comunidad que murieron durante un periodo de utilización –independientemente de su edad, sexo o estatus–, y que ningún miembro de la comunidad moría lejos, y que el cementerio no fue reutilizado en otro momento. A la hora de la verdad, no se puede dar esto por sentado. Una necrópolis proporciona una muestra de la población, pero no sabemos hasta qué punto puede ser representativa. El arqueólogo ha de examinar de modo crítico las cifras sobre la esperanza de vida y media de edad en los trabajos publicados antes de aceptarlas y utilizarlas.

Pero no basta con tener una división por edad y sexo. También queremos saber qué aspecto tenían.

¿Cuál era su altura y peso?

La altura es fácil de calcular si el cuerpo se conserva en su totalidad –con tal que se prevea el encogimiento debido a la momificación o la desecación–. Pero también es posible determinar la estatura con base en el tamaño de ciertos huesos largos, especialmente los de las piernas. Por ejemplo, se estimó la estatura de Tutankhamón, por la momia y sus huesos largos intactos, en 1,69 m, que coincidía con la de dos estatuas protectoras de madera a cada lado de la puerta de la cámara sepulcral.

La fórmula para calcular la estatura con base en los huesos largos se denomina ecuación de regresión –la relación métrica de la longitud del hueso respecto a la longitud total del cuerpo–. Sin embargo, las distintas poblaciones requieren ecuaciones diferentes debido a que poseen distintas proporciones corporales. Los aborígenes australianos y muchos africanos tienen piernas muy largas que constituyen el 54% de su estatura; pero las de algunos pueblos asiáticos pueden representar solo el 45% de su altura. En consecuencia, individuos de la misma altura pueden tener huesos de las piernas de longitudes muy distintas. La respuesta, en aquellos casos en que se desconozca la población original del material esquelético, es utilizar una estatura femoral media, que proporcionará una estimación adecuada de la altura, probablemente con un margen de error de 5 cm, bastante bueno para los fines arqueológicos. En la Cirencester romana, en el sur de Inglaterra, la población parece haber sido un poco más baja que en la actualidad: la altura media de las mujeres era de 1,57 m, y la más alta de ellas tenía una altura similar a la media masculina: 1,69.

También se pueden utilizar los huesos de los brazos, cuando sea necesario, para calcular la estatura, como en el caso del Hombre de Lindow (*ca.* 2 a.C.-111 d.C.), que carecía de piernas; en ocasiones se ha recurrido a los estarcidos de manos. Y las huellas de los pies también dan una buena orientación, dado que se considera que la longitud del pie en el varón adulto equivale al 15,5% de la altura total; en los niños de menos de 12 años se cree que es el 16 o 17%. Las huellas de Laetoli, Tanzania (p. 443), que se remontan a hace 3,75-3,60 millones de años, tienen una longitud de 18,5 y 21,5 cm y, por tanto, fueron hechas probablemente por homínidos con una altura aproximada de 1,2 y 1,4 m, suponiendo que ese cálculo también sea válido para individuos arcaicos.

El peso también es fácil de calcular a partir de cuerpos intactos, dado que se sabe que el peso en seco equivale a entre el 25% y el 30% del peso en vida. De este modo se determinó que una momia egipcia del 835 a.C. del Pennsylvania University Museum (designada PUM III) había pesado entre 37,8 y 45,4 kg en vida. El mero conocimiento de la altura también puede servir de orientación, ya que, según los datos actuales, conocemos el margen normal de peso de un individuo de cualquier sexo y de una estatura dada, que no sea ni obeso ni excesivamente delgado. Así, un único hueso de la pierna puede indicar no solo la altura, sino también el sexo, la edad y la complexión de su propietario. Por lo que respecta a los homínidos primitivos, el tamaño del cuerpo es más bien tema de conjeturas. Sin embargo, debido a que el esqueleto del australopitecino apodado Lucy (p. 441 y 443) está completo en un 40%, ha sido posible calcular que este homínido medía en torno a 1,06 m y pesaba unos 27 kg.

Tenemos un cuerpo de sexo, altura y peso conocidos; pero solo los rasgos faciales nos permiten distinguir a los individuos. ¿Cómo recuperar los rostros del pasado?

¿Qué aspecto tenían?

Son los cuerpos conservados los que nos proporcionan la imagen más clara de los rostros. El Hombre de Tollund constituye el ejemplo prehistórico más famoso. Otro rostro bien conservado es el de un hombre de unos 50 años de la Tumba 168, cerca de Jinzhou, China, que fue sepultado en el siglo II a.C. y se conservó perfectamente gracias a un misterioso líquido de color rojo oscuro. Los descubrimientos en Tebas, en 1881 y 1898, de dos escondrijos funerarios reales nos han proporcionado una verdadera galería de faraones momificados, con rostros todavía vívidos, aunque ha tenido lugar cierta contracción y distorsión.

Gracias a los artistas del Paleolítico Superior en adelante, también disponemos de multitud de retratos. Algunos, como las imágenes pintadas en los ataúdes de las momias, se asocian directamente a los restos de sus protagonistas. Otros, como los bustos griegos y romanos, son reproducciones exactas de figuras conocidas cuyos restos pueden haberse perdido para siempre. El extraordinario ejército de terracota descubierto cerca de Xi'an, China, se

11.11-15 Rostros del pasado. **(Superior)** Cabeza del hombre de Tollund, de la Edad del Hierro, de una turbera de Dinamarca. **(Arriba)** Retrato de un anciano con la cara llena de arrugas en este vaso de 1.000 años de antigüedad del periodo Tiwanaku (500-1000 d.C.) de la isla de Pariti, en el lago Titicaca, Bolivia. **(Extremo derecho)** La momia de Tutankhamón fue desenvuelta en 1923. Se calculó su estatura original midiendo los huesos largos. **(Arriba a la derecha)** Las facciones de Tutankhamón han sido reconstruidas empleándose como base el examen tomográfico de su cráneo –tres equipos alcanzaron reconstrucciones muy similares, una de las cuales se muestra aquí. **(Derecha)** Cabeza de bronce del emperador romano Adriano (r. 117-138 d.C.), procedente del río Támesis.

Cómo reconstruir el rostro

Algunos anatomistas alemanes ya hicieron intentos de reconstruir rostros durante el siglo XIX para reproducir el aspecto a partir de cráneos de celebridades como el del poeta Friedrich Schiller (1759-1805), el filósofo Immanuel Kant (1724-1804) y el compositor Johann Sebastian Bach (1865-1750). Pero el representante más famoso de esta técnica en el XX fue el ruso Mikhail Gerasimov (1907-1970), que trabajó con especímenes que iban de fósiles humanos a Iván el Terrible (r. 1547-1584). Hoy se considera que buena parte de este trabajo representa una «interpretación inspirada» más que una reconstrucción factual. En la actualidad, el proceso ha alcanzado un mayor grado de precisión.

Una de las reconstrucciones más intrigantes de las realizadas recientemente es la del esqueleto de la aristócrata Seianti Hanunia Tlesnasa, que murió en la Italia central hace aproximadamente 2.200 años, y que es el esqueleto etrusco mejor conocido. Desde 1887, sus restos han estado expuestos en el Museo Británico, en el interior de un espléndido sarcófago de terracota pintada con su nombre plasmado sobre una inscripción. La tapadera del sarcófago luce una estatua de la mujer, a tamaño natural, reclinada sobre un almohadón y portando un espejo de bronce en su enjoyada mano.

Durante años, se ha dudado que los restos encontrados en el ataúd le pertenecieran en realidad. Un equipo, liderado por Judith Swaddling y John Prag, se dispuso a investigar los restos de la dama, encargando al especialista Richard Neave que reconstruyese las facciones de la mujer a partir del cráneo para poder compararla con las del retrato.

11.16 Richard Neave reconstruye un rostro.

A partir del esqueleto, los antropólogos han decidido que la mujer tendría aproximadamente 1,5 m de altura, y que atravesaba por la mediana edad en el momento de su muerte. En principio, los daños y el desgaste sufridos por los huesos, así como el hecho de que prácticamente careciese de dientes, parecían indicar una edad avanzada, pero lo cierto es que había sufrido varias heridas graves, probablemente en un accidente de equitación en el que se fracturó su cadera derecha y perdió los dientes de la parte derecha de su mandíbula inferior. El hueso estaba dañado en el punto de unión entre la mandíbula y el cráneo, y abrir la boca le resultaría muy doloroso. Eso la llevó a no comer más que sopa y papilla, así como a impedirle mantener una adecuada higiene dental –la mayor parte de los dientes, consiguientemente, acabaron por caérsele–. Seianti también padecería una dolorosa artritis y estaría cada vez más incapacitada.

Dos de los dientes supervivientes confirmaron, a través del análisis de la dentina, una edad de unos 50 años en el momento de su muerte. La datación radiocarbónica de los huesos arrojó un resultado entre el 250 y el 150 a.C., probando que el esqueleto pertenecía al periodo. La reconstrucción facial mostró a una mujer de mediana edad que había engordado notablemente. ¿Hasta qué punto se parecía a la imagen reflejada en el sarcófago?.

Vistas de perfil, existían diferencias, porque el artista había embellecido la nariz de Seianti, pero desde el frente el parecido era mucho más claro. La confirmación última vino de la mano de una técnica informática de comparación de proporciones y atributos faciales –la comparación informática de las fotos de la reconstrucción y el retrato no dejó lugar a dudas de que se trataba de la misma persona–. El escultor había hecho un retrato favorecedor de esta mujer madura, rechoncha y fornida, pero logrando también capturar su imagen de forma extremadamente eficaz.

11.17 (Izquierda) El sarcófago de terracota de Seianti Hanunia Tlesnasa, que contenía sus huesos; la tapa adopta la forma de una imagen a tamaño natural de la difunta; pero ¿con qué fidelidad la representaba?

11.18 (Arriba) Reconstrucción realizada a partir del cráneo hallado en el sarcófago.

compone de miles de retratos diferentes de soldados del siglo III a.C. Aunque solo están representados los rasgos generales de cada uno, constituye un «archivo» de individuos sin precedente, al tiempo que proporciona información de gran valor respecto a los peinados, armaduras y armamento (véase fig. 5.6). De periodos posteriores poseemos máscaras de vivos o muertos utilizadas, algunas veces, de modelo para efigies funerarias o imágenes de tumbas a tamaño natural, como las de la realeza y otras figuras de la nobleza europea desde época medieval.

Identificación y reconstrucción de rostros. En ocasiones, se pueden identificar individuos históricos yuxtaponiendo huesos y retratos. El investigador belga Paul Janssens ideó un método para superponer fotografías de cráneos y retratos. Con este método se puede confirmar la identidad de los esqueletos durante la restauración de las tumbas. Por ejemplo, se superpuso una fotografía del cráneo que supuestamente pertenecía a María de Borgoña (1457-1482) a la representación de la cabeza de una escultura de su tumba, encajando perfectamente. La sobreimposición de fotografías y cráneos también fue empleada en la identificación de los cráneos del zar Nicolás II, su esposa Alejandra y sus hijos, ejecutados en 1918 y excavados en una fosa localizada en el bosque donde fueron enterrados.

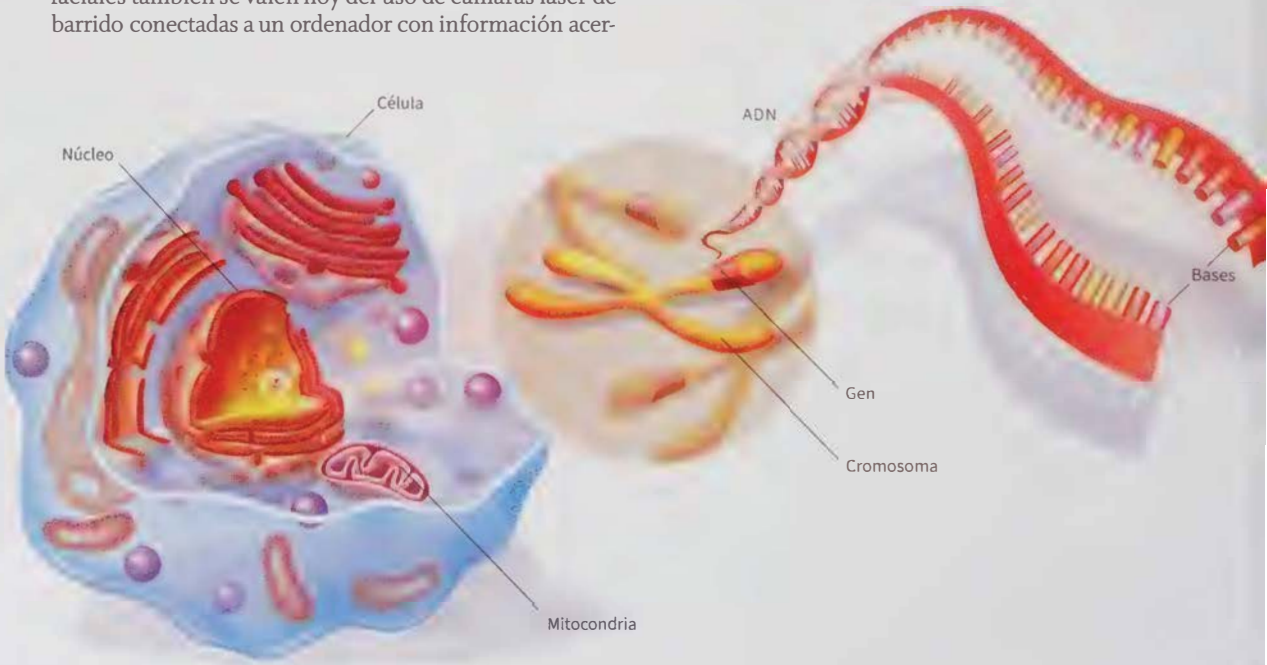
Un estudio de caso –la reconstrucción del rostro de una mujer etrusca, en la que se emplearon ordenadores para comparar sus restos con el retrato de su sarcófago– se presenta en el cuadro de la p. 439. Las reconstrucciones faciales también se valen hoy del uso de cámaras láser de barrido conectadas a un ordenador con información acerca del grosor de los grupos musculares del cráneo; con esta información, una máquina corta un modelo en 3-D sobre espuma endurecida: este es el método empleado, p. ej., en la reconstrucción de la cara de un pescador vikingo de York. Este tipo de reconstrucciones resultan útiles para exhibiciones museísticas y programas televisivos, pero no se llevan a cabo de manera rutinaria.

Las joyas o prendas asociadas a cuerpos o esqueletos también tienen un valor incalculable para determinar el aspecto del individuo. Y las huellas de los pies proporcionan pistas sobre el calzado. Casi todas las huellas procedentes de la Era Glacial corresponden a pies descalzos, pero una, en la cueva francesa de Fontanet, del Paleolítico Tardío, indica que el individuo calzaba mocasines.

¿Cómo estaban emparentados?

Cada vez más, es posible detectar que dos individuos estaban emparentados por la forma del cráneo (que puede verse afectado por muchos factores, como la dieta), por el análisis del pelo, o de su ADN. Existen otros métodos

11.19 Los genes, los organizadores de la herencia, están compuestos de ADN (ácido desoxirribonucleico), que transporta las instrucciones hereditarias para formar un cuerpo y hacerlo funcionar. Los genes son copiados o «replicados» con cada nueva generación de células vivas. La mayor parte del ADN se encuentra en el núcleo de las células, y se llama ADN nuclear. Se copia cada vez que se genera una nueva célula. Las mitocondrias (diminutos órganos en el interior de las células) también contienen ADN (ADN mitocondrial), que forman lazos relativamente cortos que se replican por separado al ADN nuclear. Tanto el ADN nuclear como el mitocondrial son importantes para la investigación arqueológica por métodos genéticos.



que permiten alcanzar los mismos resultados, fundamentalmente mediante el estudio de la morfología dental. Algunas anomalías dentales (como la existencia de dientes de más, dientes demasiado grandes y, especialmente, la ausencia de muelas del juicio) son típicas de grupos familiares.

Se puede determinar el grupo sanguíneo a partir de tejidos blandos, huesos o incluso dentina de más de 30.000 años, dado que los polisacáridos responsables del grupo sanguíneo están en todos los tejidos, no solo en los glóbulos rojos, y sobreviven bien. Además, el análisis de las proteínas por la **prueba radioinmunológica** (la detección de la reacción frente a anticuerpos) puede identificar ahora las moléculas proteínicas conservadas en fósiles de miles o incluso millones de años de antigüedad y descifrar las relaciones taxonómicas entre organismos fósiles, extintos y vivos. En el futuro, podremos obtener información útil de la relación genética de los primeros homínidos.

Dado que el grupo sanguíneo se hereda simplemente de los padres, a veces distintos sistemas –de los que el más conocido es el sistema A-B-O, en el que los individuos son clasificados según el tipo sanguíneo, A, B, AB y O– pueden ayudar a aclarar las relaciones físicas entre cuerpos diferentes. Por ejemplo, se especulaba respecto a si Tutankhamón era pariente en cierto grado de un individuo sin identificar descubierto en la Tumba 55 de Tebas en 1907. La forma y diámetro de los cráneos eran muy similares y, cuando se superpusieron las radiografías de ambos, coincidieron casi por completo. Robert Connolly y su equipo analizaron, por tanto, el tejido de las dos momias demostrando que la sangre de ambas era del grupo A, subgrupo 2 con antígenos M y N, un tipo realmente raro en el antiguo Egipto. Este hecho, junto con la semejanza de los esqueletos, prueba casi con certeza que eran parientes cercanos. Posteriores análisis de ADN han llevado a la teoría de que el cadáver contenido por la Tumba 55 era el padre de Tutankhamón, el faraón Akhenatón, y también han llevado a la identificación de la madre de Tutankhamón, sus abuelos, su esposa y sus hijos –aunque no todos los especialistas han aceptado estas conclusiones.

El resultado de los análisis genéticos realizados demuestra que es posible averiguar las relaciones familiares mediante el análisis del ADN (véase fig. 11.19). En 1985, el científico sueco Svante Pääbo extrajo con éxito una muestra del ADN de una momia de un niño egipcio con una antigüedad de 2.400 años. Tras un periodo de tiempo tan largo, las moléculas de ADN se habían descompuesto por la actividad química, de modo que no había posibilidad de reconstituir un gen activo y mucho menos un cuerpo, pero la información de la serie de ADN de las momias egipcias quizá podría indicar las relaciones entre los miembros de las familias reales y determinar si los individuos de una dinastía practicaban el incesto como se suele creer: los análisis de ADN practicados sobre 6 momias del 2200 a.C. de Hagasa, Egipto, han demostrado que formaban un grupo familiar (para un reciente estudio del ADN de un grupo familiar en la Alemania neolítica, véase cuadro, p. 442). En la actualidad, se está compilando en Mánchester una base de datos con miles de muestras de tejido procedentes de momias de todo el mundo para su aplicación en la investigación de todo tipo de asuntos, como la propagación de enfermedades o las migraciones humanas.

En Florida, Glen Doran y sus colegas también han extraído material genético de células cerebrales humanas. Se han recuperado tejidos cerebrales de 91 de los 168 individuos enterrados en Windover Pond, un pantano cercano a Titusville de entre 7.000 y 8.000 años de antigüedad. La colocación de los cráneos en un escáner demostró que algunos de ellos contenían unos cerebros bien conservados y fundamentalmente íntegros. El ADN extraído de los mismos permitirá descubrir si aún existen descendientes de este grupo indio concreto.

Es ahora posible extraer pequeñísimas cantidades de ADN de huesos y dientes. Científicos de Oxford han sido capaces de expandir cantidades diminutas de ADN al provocar una reacción en cadena de las polimerasas.

Pääbo ha recuperado más recientemente algunas moléculas del ADN del cerebro de un indio norteamericano del periodo Arcaico (con más de 7.000 años de antigüedad) conservado en un cráneo descubierto en 1988 en Little Salt Spring, Florida. Las moléculas contenían una secuencia de ADN mitocondrial desconocida hasta entonces, que lleva a pensar que se había introducido en América un grupo humano adicional (es decir, independiente de los tres linajes conocidos que emigraron al continente –véase cuadro, p. 473–), pero que este desapareció algún tiempo después de su llegada. Quizá esto permita demostrar por primera vez la extinción de un grupo de nativos americanos sin descendientes cercanos conocidos.

Matthias Krings, Svante Pääbo y otros han logrado un avance revolucionario con la extracción de ADN (en este caso, ADNmt) de unos restos fósiles de 40.000 años atrás. Aún más trascendente fue el análisis, en 2010, de 4 millones de parejas básicas de ADN nuclear neandertal –a todos los efectos, esto supone el genoma neandertal completo–. Como veremos (p. 471), esto ha llevado a cambiar nuestras ideas acerca de los neandertales, abriendo una nueva era para la antropología biológica.

De este modo, los últimos avances de la ingeniería genética abren nuevas posibilidades para la futura investigación de la evolución y las relaciones humanas en el pasado y el surgimiento y evolución de las enfermedades.

Hasta ahora, en este capítulo hemos visto cómo se puede deducir mucha información respecto a las características físicas de nuestros antepasados, pero la imagen todavía es estática. El siguiente paso será conocer cómo se reconstruye el modo en que funcionaban esos cuerpos y qué podían hacer.

Una familia neolítica

En 2005, un equipo de arqueólogos encontró un compacto grupo de enterramientos colectivos en Eulau, Sajonia (este de Alemania). Las tumbas pertenecían a la cultura de la cerámica cordada y tenían unos 4.600 años de antigüedad. Cada enterramiento incluía varios adultos y niños enfrentados. Su enterramiento simultáneo y otros indicios apuntaban a una muerte violenta. El equipo de excavación adoptó una estrategia multidisciplinar, combinando métodos arqueológicos y antropológicos con el estudio de los isótopos radiogénicos, para determinar el origen de los individuos enterrados, y estudios de ADN para averiguar sus relaciones mutuas.

Identificación de un grupo familiar

La Tumba 99 arrojó los resultados más claros. El análisis anatómico confirmó que contenía a un hombre con una edad entre los 40 y los 60 años, una mujer con una edad entre los 35 y los 50 años, y 2 niños, uno de entre 4 y 5 años y otro de entre 8 y 9. Cada uno de los adultos fue enterrado cara a cara con uno de los niños, con las manos y los brazos entrelazados. Los análisis de ADN han demostrado que se trataba de 2 padres con sus 2 hijos –los niños compartían ADN mitocondrial con la mujer y haplotipos del cromosoma Y con el hombre–. Este es el ejemplo más temprano que conocemos de familia nuclear.

Indicios de violencia y origen social

Las otras 3 tumbas contenían un total de 9 cuerpos, casi todos mujeres y niños. Muchos mostraban marcas de haber tenido un fin violento: una de las mujeres tenía una punta de flecha encajada entre las vértebras y 2 individuos tenían el cráneo fracturado; otros presentaban cortes en los antebrazos y las manos, como si hubiesen intentado defenderse. Quizá fuesen asesinados durante una incursión y enterrados más tarde por los supervivientes. No hay adolescentes ni varones jóvenes entre los muertos. Había pocas ofrendas funerarias –hachas de piedra para los hombres y los niños, herramientas de sílex o pendientes de colmillo para las mujeres y las niñas–. Los restos descuartizados de un animal muestran que en al menos una de las tumbas se hizo una ofrenda de comida.

Los análisis isotópicos realizados en el esmalte dental reflejan los niveles de estroncio en la dieta durante el crecimiento (véanse pp. 308-309) y varían entre regiones. En Eulau, los resultados muestran que los hombres y los niños tenían un origen local y que las mujeres procedían de otra región, lo que sugiere que esta era una sociedad exogámica (i.e. las mujeres procedían de fuera del grupo) y patrilocal (i.e. las mujeres se integraban en el grupo de los hombres y sus hijos pertenecían a él).

11.22-23 Fotografía **(superior)** y radiografía **(arriba)** de punta de flecha clavada en la vértebra de una mujer, que acaso muriese víctima de una incursión violenta.

11.20-21 (Debajo) Esqueletos en la tumba 99 de Eulau. (Inferior) Reconstrucción de los cuerpos excavados en la Tumba 99.

La valoración de las capacidades humanas

El cuerpo humano es una máquina soberbia, capaz de realizar infinidad de tareas (de fuerza, o de gran control y destreza), pero esto no siempre ha sido así. ¿Cómo podemos trazar el desarrollo de las habilidades humanas?

Caminar

Uno de los rasgos humanos más elementales es la bipedestación. Existen varios métodos que proporcionan perspectivas acerca de la evolución de esta característica. El análisis de ciertas partes del esqueleto y de las proporciones del cuerpo es el método más simple, pero, muchas veces, el cráneo es la única parte de nuestros primitivos antepasados que ha sobrevivido. Una excepción es el esqueleto de un australopitecino, apodado Lucy, que se remonta a unos 3,18 millones de años y que fue encontrado en Hadar, en la región etíope de Afar –de aquí su nombre técnico *Australopithecus afarensis*–. Se ha prestado gran atención a la mitad inferior del esqueleto, pues los paleoantropólogos norteamericanos Jack Stern y Randall Susman creen que Lucy podía caminar pero que todavía precisaba de los árboles para su sustento y protección –su evidencia consiste en las manos y pies largos, curvados y muy musculosos, rasgos que hacen pensar en el agarre.

Por otra parte, otro investigador norteamericano, Bruce Latimer, y su equipo opinan que Lucy era un bípedo totalmente adaptado. Creen que las extremidades inferiores estaban «totalmente estructuradas para caminar erguido»: la orientación del tobillo es similar a la del hombre moderno, lo que supone que el pie era menos flexible en sus movimientos oblicuos que el de un simio. Trabajos más recientes han mostrado que el pie de Lucy y sus congéneres tenía un arco rígido, lo que les impediría emplearlo para agarrar. En contraste, los huesos del pie del *Ardipithecus ramidus* (4,4 millones de años) y una de las especies más tardías de *Australopithecus sediba* (2 millones) sugieren que ambas especies eran tanto bípedas como trepadoras.

Otros restos de australopitecos han sido interpretados de forma diferente. A mediados de la década de 1990, fueron encontrados en Sterkfontein, Sudáfrica, 4 huesos articulados del pie de un posible *Australopithecus africanus*. El análisis de los restos (llamados «Little Foot») llevó a algunos especialistas a creer que estos atributos son meras reliquias anatómicas, y que estos individuos pasarían todo el tiempo en el suelo.

En el cráneo se puede encontrar un tipo diferente de evidencia relativa al caminar erguido. Por ejemplo, la posición del orificio occipital, en el que se introduce la espina dorsal, proporciona mucha información respecto a la postura del cuerpo durante la locomoción. Ahora incluso se pueden examinar los cráneos fósiles atrapados en un nivel de roca sólida mediante la técnica de la tomografía axial computarizada (TAC o CT) en la que unos registros por rayos X a intervalos de 5 cm generan una serie de secciones transversales que puede recomponer el ordenador para crear imágenes verticales u oblicuas según se requiera. De este modo, se puede ver un cráneo desde cualquier ángulo. La técnica también resulta útil para estudiar momias sin retirarles los vendajes y revelar qué órganos permanecen todavía en su interior (véase cuadro, pp. 452-453).

Los científicos holandeses Frans Zonneveld y Jan Wind han utilizado la técnica del TAC en el cráneo casi completo del *Australopithecus africanus* de 2-3 millones de años de Sterkfontein, Sudáfrica, conocido como Mrs. Ples. La exploración reveló los canales semicirculares del oído interno, escondidos en el sólido cráneo fosilizado. Este rasgo es de especial interés porque proporciona información sobre la postura de la cabeza: el canal horizontal tiene relación con el ángulo de la cabeza en los humanos que caminan erguidos. El ángulo de Mrs. Ples llevó a

11.24 Huellas de Laetoli, África oriental. Una de las importantes series de pisadas dejadas por homínidos primitivos hace 3,6-3,75 millones de años.

11.25 El diseño del contorno de una de las huellas de Laetoli (izquierda) es notablemente similar al producido por la impresión del pie de un hombre moderno en un terreno blando (derecha).

pensar que andaba con la cabeza mucho más inclinada hacia delante que el hombre moderno.

El especialista holandés en anatomía Fred Spoor y sus colegas han estudiado los canales en varios tipos distintos de homínido, alcanzando la conclusión de que en los australopitecinos este atributo presenta características indiscutiblemente simiescas mientras que el *Homo erectus* era en este sentido similar al hombre moderno.

Antiguas pisadas. También se puede obtener información de las huellas de pies de homínidos primitivos. Los ejemplares más famosos son los importantes rastros descubiertos en Laetoli, Tanzania, por Mary Leakey. Fueron dejadas por homínidos pequeños hace unos 3,6-3,75 millones de años, según las fechas de potasio-argón de la toba volcánica de y bajo ese nivel. Caminaron por un trecho de ceniza volcánica mojada que se convirtió en barro debido a la lluvia y luego se endureció como el cemento.

La observación de la forma de las huellas reveló a Mary Leakey y a sus colegas que los pies tenían un arco muy alto, un talón redondeado, la cabeza del metatarsiano pronunciada y el dedo gordo orientado hacia el frente. Estos rasgos, junto con los patrones de presión en relación con el peso, se parecían a las huellas de hombres que caminasen erguidos. La presión ejercida a lo largo del pie, junto con la longitud de la zancada (con una media de 87 cm), indicaban que los homínidos (probablemente australopitecinos primitivos) habían caminado lentamente. En resumen, los pies que siguieron esta ruta eran muy similares a los nuestros, al menos en términos anatómicos detectables.

Se ha hecho un estudio detallado de las huellas utilizando la **fotogrametría,** con la cual se creó un gráfico que muestra todas las curvas y contornos de aquellas. El resultado subrayó que había al menos 7 puntos de similaridad respecto a las huellas modernas, como la profundidad de la impresión del talón y la marcada impronta del dedo gordo. Michael Day y Ernest Wickens también tomaron estereofotografías de las huellas de Laetoli y las compararon con huellas actuales hechas por hombres y mujeres en un suelo de características similares. Una vez más, los resultados suministraron evidencias de un posible bipedismo, una característica indiscutible en las recientemente descubiertas huellas en Ileret, Kenia, de 1,5 millones de años de antigüedad. De este modo, las huellas del pie no solo nos proporcionan vestigios excepcionales de los tejidos blandos de nuestros antepasados, sino también indicios del caminar erguido que, en muchos aspectos, son más claros que los obtenidos a través del análisis de los huesos.

Las huellas más antiguas fuera de África, de 800.000 años de antigüedad, han sido halladas en Happisburgh, Inglaterra. Descubiertas en la orilla de un antiguo estuario cuando una tormenta arrastró la arena de la playa, se piensa que las huellas pertenecieron a un *Homo antecesor,* posible ancestro común de *Homo sapiens* y neandertales.

El estudio de las huellas fósiles no se limita en absoluto a estas épocas remotas. Se conocen cientos de huellas, p. ej., en cuevas francesas, que se remontan a finales de la última glaciación. Los trabajos de Léon Pales, empleando moldes de resma de silicona, han revelado detalles del comportamiento en estas cuevas: ya hemos mencionado que la mayor parte de estas huellas son de pies descalzos. En la cueva de Fontanet se puede seguir el rastro de un niño que iba persiguiendo a un cachorro o a un zorro. En la cueva de Niaux, las huellas demuestran que los pies de los niños eran más estrechos y arqueados que en la actualidad.

11.26 Huellas de Happisburg, Norfolk (este de Inglaterra), descubiertas en 2013 y quizá de hasta 800.000 años de antigüedad; posiblemente fueron dejadas por el *Homo antecessor,* un ancestro de los humanos actuales.

11.27 (Izquierda) Huella neandertal de la cueva de Vârtop, Rumanía. Con más 62.000 años de antigüedad, esta huella, de 22 cm, sugiere una altura corporal de 146 cm..

11.28 (Derecha) Una temprana huella de *Homo sapiens*, fechada hace unos 20.000 años; es una de las más de 450 descubiertas en el área de Willandra Lakes, sudeste de Australia. Están representados tanto hombres como mujeres, y de diversas edades y velocidades de avance.

La mayor colección de huellas del Pleistoceno fue descubierta en 2003 en la región de Willandra Lakes, al sudeste de Australia. Datadas ópticamente (véase p. 159) entre 19.000 y 23.000 años, el conjunto engloba un total de más de 450 pisadas dejadas por una docena de individuos –adultos, adolescentes y niños– a lo largo de un camino, sobre lo que entonces era una superficie de arcilla húmeda. Las huellas muestran a un hombre, probablemente de unos 2 m de altura, esprintando a una velocidad de 20 km/h, mientras que las huellas más pequeñas, 15 cm, correspondían a un niño de 1 m de altura.

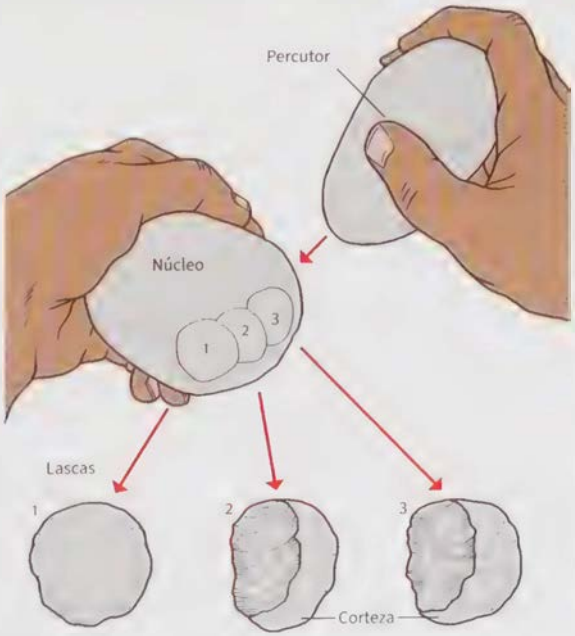
Se conocen huellas más recientes, como en la superficie de los arrozales japoneses o en la costa argentina, fechadas en el Holoceno Inicial, y sobre todo en las llanuras de barro del estuario del Mersey, en Inglaterra, donde un conjunto de 145 rastros de huellas de 3.600 años de antigüedad arroja una altura media de 1,66 m para los varones adultos y de 1,45 m para las hembras. Existen huellas infantiles, que manifiestan un desplazamiento lento, como el de las mujeres (quizá indique labores de marisqueo), que contrasta con el desplazamiento más rápido de los hombres. Algunas huellas muestran defectos, como la ausencia o la fusión de dedos, lo que aporta información sobre condiciones médicas.

¿Qué mano utilizaban?

Todos sabemos que hoy en día hay mucha más gente diestra que zurda. ¿Se puede retrotraer este mismo patrón a la prehistoria? Buena parte de la evidencia procede de los estarcidos e impresiones encontrados en abrigos y otros lugares de Australia y en muchas cuevas de la Era Glacial de Francia, España y Tasmania. Cuando se ha silueteado una mano izquierda, esto implica que el artista era diestro y viceversa. Aunque la pintura fuera rociada muchas veces con la boca, se puede suponer que la mano dominante tomaba parte en la operación. También se ha de partir del supuesto de que las manos eran estarcidas con la palma hacia dentro. De los 158 estarcidos de la cueva francesa de Gargas, a la que volveremos luego (figs. 11.35-36), 136 han sido identificados como manos izquierdas y solo 22 como derechas: por lo tanto, había un gran predominio de los diestros. En los pocos casos en los que una figura de la Era Glacial es representada sosteniendo algo, la mayoría de las veces, si no siempre, es en la mano derecha.

También se pueden encontrar pistas del predominio de la mano derecha por otros métodos. Los diestros tienden a tener huesos más largos, fuertes y musculosos en el lado derecho, y el paleontólogo francés Marcellin Boule (1861-1942) observó que el esqueleto neandertal de La Chapelle aux Saints tenía el hueso de la parte superior del brazo derecho bastante más fuerte que el izquierdo. Se han hecho observaciones similares en otros esqueletos de neandertales como los de La Ferrassie I y los del propio Neanderthal, mientras que los esqueletos de la aldea in-

11.29 Los experimentos de Nick Toth demostraron que un fabricante de útiles líticos diestro producirá un 56% de lascas con corteza en el lado derecho. Los útiles de hace más de 1,5 millones de años de Koobi Fora, Kenia, presentan un porcentaje casi idéntico.



glesa de Wharram Percy, Yorkshire, fechados entre los siglos XI y XVI d.C., muestran un brazo derecho más largo que el izquierdo en el 81% de los casos, dándose el caso contrario solo en el 16%.

Las fracturas y cortes son otra fuente de evidencia: los soldados diestros tienden a ser heridos en el lado izquierdo. El esqueleto de un guerrero nabateo de 40 o 50 años de edad, sepultado hace 2.000 años en el desierto del Negev, Israel, tenía múltiples fracturas curadas en el cráneo, el brazo izquierdo y las costillas. Pierre-François Puech, en su estudio de las marcas en las dentaduras de hombres fósiles (cap. 7), observó que la mandíbula de Mauer (Heidelberg) tenía señales en 6 dientes; estas fueron hechas con un útil lítico y su dirección indica que el poseedor de la mandíbula era diestro.

Las propias herramientas pueden ser reveladoras. Han llegado hasta nosotros largas cucharas de madera de tejo, conservadas en palafitos neolíticos de los Alpes y fechadas hacia el 3000 a.C.; las marcas de roce en su lado izquierdo indican que sus usuarios eran diestros. La cuerda de finales de la Era Glacial encontrada en la cueva francesa de Lascaux se componía de fibras retorcidas hacia la derecha y, por tanto, trenzadas por un diestro.

En ciertas ocasiones se puede determinar si las herramientas líticas eran utilizadas con la mano derecha o con la izquierda e incluso es posible establecer hasta cuándo se puede hacer remontar este rasgo. En los experimentos de elaboración de útiles líticos, Nick Toth, un diestro, sostenía el núcleo en su mano izquierda y el percutor en la derecha. A medida que elaboraba el útil, hacía girar el núcleo en la dirección de las agujas del reloj y las lascas, extraídas en serie, tenían una pequeña media luna de corteza (la superficie externa del núcleo) a un lado. La talla de Toth produjo un 56% de lascas con la corteza en el lado derecho y un 44% de lascas orientadas a la izquierda. Un tallista zurdo daría lugar al patrón opuesto. Toth ha aplicado estos criterios a los útiles sobre canto, elaborados de forma similar, de varios yacimientos primitivos (de más de 1,5 millones de años) de Koobi Fora, Kenia, hechos probablemente por el *Homo habilis*. En 7 yacimientos se encontró con un patrón casi idéntico al generado en la actualidad, con un 57% de lascas orientadas a la derecha y un 43% de ellas a la izquierda.

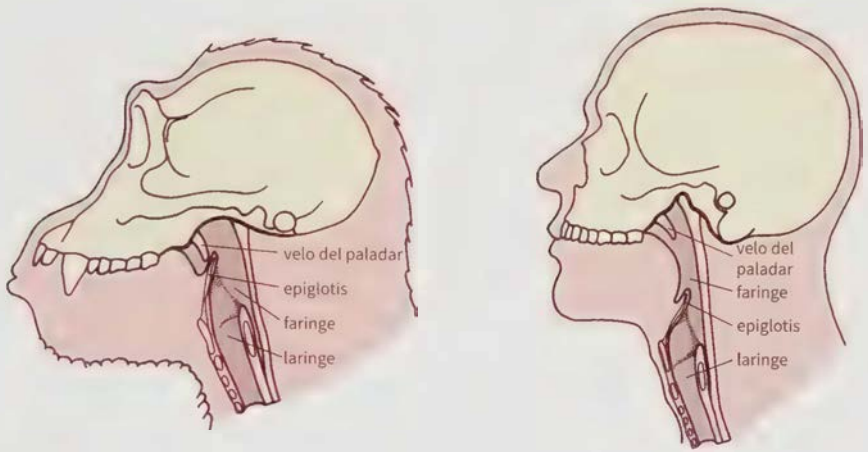
Alrededor de un 90% de los hombres actuales son diestros: somos el único mamífero con un uso preferente de una mano. La zona del cerebro responsable del control y el movimiento está situada en el hemisferio cerebral izquierdo y los descubrimientos anteriores llevan a pensar que el cerebro de los homínidos ya era asimétrico en su estructura y función hace poco menos de 2 millones de años. Entre los neandertales de hace 70.000-35.000 años, Marcellin Boule observó que el individuo de La Chapelle aux Saints tenía un hemisferio izquierdo algo más grande que el derecho y lo mismo sucede en los cerebros de los especímenes de Neanderthal, Gibraltar y La Quina.

¿Cuándo surgió el habla?

Al igual que el control más delicado y el movimiento, el habla también es gobernada en la parte izquierda del cerebro. Algunos investigadores creen que podemos obtener información sobre la primitiva capacidad lingüística a partir de los **moldes endocraneales.** Estos son elaborados vertiendo goma de látex dentro de un cráneo; cuando se endurece, el látex forma una imagen precisa de la superficie interna del cráneo en la que el contorno exterior del cerebro deja improntas tenues. El método da una estimación de la capacidad craneal –de este modo, el arqueólogo norteamericano Ralph Holloway ha examinado 2 cráneos reconstruidos de Koobi Fora (KNM-ER 1470 y 1805) y calculado su volumen cerebral–. El cráneo 1470, fechado en torno a 1,89 millones de años y atribuido por lo general a un *Homo habilis*, tenía una capacidad de 752 o 775 cm^3, mientras que el 1805, fechado en torno a 1,65 millones de años y perteneciente a un *Homo* o a un *Australopithecus*, tenía un cerebro de tamaño australopitecino (582 cm^3). Según el investigador norteamericano Dean Falk, el molde interno del cerebro del 1470 presenta, sin duda, rasgos humanos, mientras que el 1805 tenía un cerebro más parecido al de un gorila o un chimpancé.

El centro cerebral del habla es una protuberancia que sobresale en la superficie del hemisferio izquierdo y que, en teoría, aparecerá en un molde interno. Desde luego, Dean Falk, continuando los análisis del paleontólogo sudafricano Philip Tobias (1925-2012), defiende que esta área del cerebro del 1470 ya está especializada en el lenguaje y que este homínido quizá era capaz de articular palabras. Pero no todos los investigadores están en absoluto convencidos de que este tipo de rasgos en los homínidos fósiles sean lo bastante claros para una interpretación fiable.

Dado que el control más delicado y el movimiento están localizados en la misma parte del cerebro que el habla, algunos investigadores llegan a afirmar que ambos podrían estar interconectados. A partir de esto, plantean la tesis de que la simetría en los útiles podría ser un signo del tipo de capacidad intelectual necesaria para comprender el lenguaje. La creciente abundancia y perfección formal del bifaz achelense o un incremento en el número de categorías de útiles podrían implicar un aumento de la capacidad intelectual y, por tanto, del lenguaje. Otros, sin embargo, niegan cualquier correlación entre la capacidad espacial (tecnológica) y el comportamiento lingüístico, afirmando que la elaboración de útiles y el lenguaje no se conciben ni se aprenden de la misma forma. Buena parte de la aparente tipificación de las herramientas, dicen, es probablemente el resultado de constreñimientos tecnológicos del material y del proceso de manufactura, así como de nuestras clasificaciones arqueológicas. Los útiles líticos por sí solos, concluyen estos investigadores, no nos pueden decir mucho sobre el lenguaje.



11.30 Regiones vocales de un chimpancé (derecha) y un hombre moderno (extremo derecha). La laringe humana es más baja y la base del cráneo también es más arqueada –un rasgo cuyos orígenes se pueden estudiar en el registro fósil.

Los progresos de la genética molecular son esperanzadores. Una seria tara en la dicción de tres generaciones de una misma familia residente en Londres (denominada KE para preservar su anonimato) ha sido relacionada con una mutación sufrida por un gen concreto, FOXP2. Los estudios desarrollados sugieren que, mientras que este gen abunda entre los seres humanos, está ausente en otros primates, por lo que debe tratarse de una mutación preferencial de hace unos 100.000 años. Esta mutación positiva se relaciona con la capacidad de controlar con precisión los movimientos de la boca y la cara, más que con un significativo aumento en la capacidad intelectual. De esta forma, la genética molecular está resultando ya de gran utilidad para dilucidar la historia evolutiva de las habilidades articulatorias implicadas en el desarrollo del lenguaje, pero no aún de las capacidades simbólicas subyacentes. Algunos genetistas afirman que FOXP2 solo interviene en los aspectos mecánicos, mientras otros creen que su papel es mecánico y cognitivo. Como con muchas otras cuestiones, la investigación en este campo sigue en curso.

Reconstrucción de la región vocal. Otra aproximación a la evaluación de la capacidad lingüística consiste en tratar de reconstruir la región vocal de la garganta. Philip Lieberman y Edmund Crelin (1923-2004) compararon esta área en neandertales, chimpancés y recién nacidos y adultos actuales, afirmando que la parte superior de la garganta del neandertal adulto se parece mucho a la de los niños actuales. Defienden que los neandertales carecían de una faringe moderna (la cavidad sobre la laringe o caja laríngea) y que, por tanto, solo podían ejecutar una pequeña gama de sonidos vocálicos, no palabras totalmente articuladas. Esta afirmación se basa en evidencias débiles y no ha sido aceptada de forma general.

Sin embargo, el estudio de la región vocal ha sido respaldado por Jeffrey Laitman utilizando un método diferente. Observó que la forma de la base del cráneo, que constituye el «techo» de la garganta, tiene relación con la posición de la laringe. En los mamíferos y en los niños humanos, la base es plana y la laringe alta, bajo una pequeña faringe, pero en el hombre adulto la base es curva y la laringe baja, con una gran faringe que permite una mejor modulación de los sonidos vocálicos.

Volviendo a los homínidos fósiles, Laitman descubrió que, en los australopitecinos, la base del cráneo era plana y la faringe, por tanto, pequeña –aunque algo mayor que en los simios–. Los australopitecinos podían articular sonidos mejor que estos, pero probablemente no podían utilizar vocales. Además, al igual que los simios y a diferencia del hombre, todavía podían respirar y tragar líquidos a la vez. En los cráneos de *Homo erectus* (de hace 1.600.000-300.000 años), la base se hace curva, lo que indica que la laringe probablemente estaba descendiendo. Según Laitman, la curvatura completa de tipo moderno coincide probablemente con la aparición del *Homo sapiens*, aunque está de acuerdo en que los neandertales *(H. sapiens neanderthalensis)* tenían probablemente una capacidad vocal más limitada que el hombre actual.

El debate sobre la capacidad lingüística del neandertal ha sido reavivado por el hallazgo, en la cueva de Kebara, Israel, de un hioides, un pequeño hueso en forma de U, cuyo movimiento afecta a la posición y movilidad de la laringe, a la que está unido. El tamaño, forma y marcas de la musculatura acoplada sitúan al hallazgo en la esfera del hombre moderno, lo que, de este modo, hace dudar del punto de vista de Lieberman y lleva a pensar que los neandertales eran capaces, de hecho, de hablar una lengua. Sin embargo, varios investigadores han señalado que el lenguaje es una función del cerebro y de la capacidad mental.

El análisis del hipogloso, una perforación en la base del cráneo, adyacente al punto en el que la médula espinal se une al cerebro, ha mostrado que estas perforaciones presentaban hace ya 400.000 años unas dimensiones similares

¿Caníbales antiguos?

El deseo tradicional de descubrir indicios de canibalismo sufrió una gran sacudida hace unos 40 años con los pioneros trabajos del antropólogo William Arens que, por primera vez, mostró que la mayoría de los testimonios de canibalismo en el registro etnográfico o etnohistórico carecían completamente de valor. En las últimas décadas, un conocimiento más preciso de los procesos tafonómicos y la enorme variedad de las costumbres funerarias a nivel mundial, además de una aproximación más equilibrada a la evidencia, han contribuido a descartar muchos indicios anteriormente atribuidos al canibalismo. Entretanto, las nuevas propuestas se apoyan en evidencias mucho más fiables.

Las primeras evidencias

En Atapuerca (cuadro, pp. 156-157), los huesos de un ancestro humano llamado *Homo antecessor*, que quizá tenga una antigüedad de 1 millón de años, en el yacimiento de Gran Dolina, muestran una gran cantidad de marcas que han sido interpretadas como evidencia de canibalismo, y es difícil no estar de acuerdo. Es sabido que el canibalismo se produce entre otras especies, incluyendo el chimpancé, y que puede ocurrir entre humanos en condiciones de gran carestía o de enfermedad mental, por lo que no hay razón para descartar que existiese durante la prehistoria. En el caso de la Gran Dolina, en un punto tan remoto de la prehistoria, no podemos saber cómo eran nuestros ancestros o cómo vivían, y no hay motivo para dudar de que practicasen el canibalismo, no existiendo además indicios de otras prácticas funerarias o de tratamiento secundario de los cadáveres. Las marcas de corte no pueden explicarse en otros términos, al menos con la evidencia que poseemos. Lo más probable es que sean marcas de descuartizamiento y, por tanto, del consumo de carne humana por otros humanos.

Un yacimiento posterior en la misma Atapuerca, la Sima de los Huesos, también presenta las evidencias más antiguas de ritual funerario, quizá de hace 600.000 años (cuadro, pp. 390-391). El registro etnográfico y etnohistórico ha descrito prácticas funerarias francamente extravagantes, algunas de las cuales suponen cortar, machacar y quemar los huesos de los cadáveres, bien poco después de la muerte o mucho más tarde, para lo que los cuerpos han de ser exhumados. El registro arqueológico también ha aportado ejemplos, algunos de los cuales se remontan a la prehistoria, que pueden, de forma plausible, asociarse a prácticas análogas. Atapuerca, por tanto, demuestra que todos los restos humanos a partir del 600.000 BP han de ser analizados con gran cuidado, porque los rituales funerarios se convierten en una posibilidad muy real a partir de ese punto, siendo, de hecho, uno de los atributos característicos del género humano.

Tipos de evidencia

Para decidir si los restos humanos ofrecen evidencia de canibalismo o de prácticas funerarias (o guerra, etc.), contamos con 2 tipos fundamentales de evidencia. El primero es la presencia de huesos humanos con marcas de cortes, golpes o fuego. Se han hecho muchos esfuerzos estériles por aislar marcadores específicos al canibalismo, pero ninguno de ellos resulta verdaderamente diagnóstico y siempre dejan explicaciones alternativas. El segundo es la mezcla de huesos humanos con huesos animales que han sido tratados de forma idéntica; dado que los huesos de animales evidentemente indican restos de comida, lo mismo debe aplicarse a los humanos. Pero la cosa no es tan simple, porque dichos depósitos son los restos de sociedades humanas capaces de comportamientos enormemente complejos y extraños. Los huesos animales y los humanos no tienen que responder al mismo fenómeno, por lo que uno debe evitar abrazar las conclusiones «obvias».

La evidencia es invariablemente ambigua, como puede apreciarse perfectamente en uno de los ejemplos en los que se han defendido prácticas de canibalismo entre los neandertales. Los cientos de huesos de neandertal encontrados en 1899 en una cueva en Kaprina, Croacia, fueron inicialmente atribuidos a un banquete caníbal; estaban terriblemente fragmentados, arañados y mezclados con huesos de animales, y se asumió que la carne había sido consumida en una fiesta. Pero el reexamen de los huesos realizado por Mary Russell mostró que las marcas eran muy distintas a las de los animales descuartizados y muy similares a aquellas correspondientes a nativos norteamericanos encontrados en enterramientos secundarios. En otras palabras, los cuerpos de Kaprina no fueron comidos, pero los huesos fueron meticulosamente limpiados antes de ser vueltos a enterrar. Es más, el estudio demostró que buena parte del daño que habían sufrido los huesos se explicaba mejor como la consecuencia del desplome de la techumbre y el peso de los sedimentos, además del uso de dinamita durante la excavación.

En Fontbrégoua, una cueva neolítica en el sudeste de Francia, de 4.000 años de antigüedad, Paola Villa y sus colegas encontraron restos de huesos humanos y animales que compartían las mismas marcas de corte. 6 personas habían sido descarnadas con herramientas poco después de la muerte, y sus miembros abiertos en canal. Aunque no había evidencias directas de consumo de la carne o el tuétano, estos restos fueron presentados como el caso más plausible de canibalismo prehistórico hasta la fecha. La evidencia etno-

11.31 Marcas de corte en un hueso humano de Gran Dolina, que casi con certeza son el producto de prácticas de despiece.

gráfica de Australia, por otro lado, indica que el estado de los huesos puede ser producto de un ritual funerario. Del mismo modo, en su examen de los numerosos casos de canibalismo presentados en Europa central y oriental, Heidi Peter-Röcher no encontró evidencias sólidas para esta práctica en ninguno de los casos, demostrando que todos ellos podían explicarse como resultados de prácticas funerarias.

También se han presentado dramáticos argumentos para defender la práctica del canibalismo entre los indios poblanos del Sudoeste de EEUU en torno al 1100 d.C., incluyendo la supuesta presencia de tejidos humanos en la materia fecal humana; pero una vez más existen explicaciones alternativas que no solo implican prácticas funerarias, sino también el violento tratamiento sufrido por los cadáveres enemigos en la guerra. Además, la materia fecal presentada como evidencia posiblemente pertenezca a un coyote carroñero.

Aunque muchos de los argumentos que se plantearon inicialmente han sido ya descartados, existe la posibilidad de que el canibalismo se haya practicado de forma ocasional, no solo entre el *Homo antecessor*, sino también más tarde, entre los neandertales y los seres humanos modernos. Pero la evidencia siempre es ambivalente y debe ser examinada deforma meticulosa y equilibrada, más que de forma melodramática, como ha ocurrido con demasiada frecuencia en el pasado. No cabe duda de que la práctica se ha dado en condiciones de grave escasez; unas prácticas caníbales «establecidas», sin embargo, son mucho más difíciles de probar. En cualquier caso, incluso en aquellas ocasiones en las que se haya dado esta práctica, la contribución de la carne humana a la dieta ha debido ser mínima y esporádica, quedando claramente superada por la de aquella de otros animales, especialmente los grandes herbívoros.

a las características en el ser humano moderno. Esto sugiere que el conjunto de nervios que las atravesaban para llegar hasta la lengua sería también similar, lo que podría indicar el desarrollo de una capacidad para el habla parecida a la humana mucho antes de lo que se ha venido creyendo y, desde luego, mucho antes de la llegada de los neandertales.

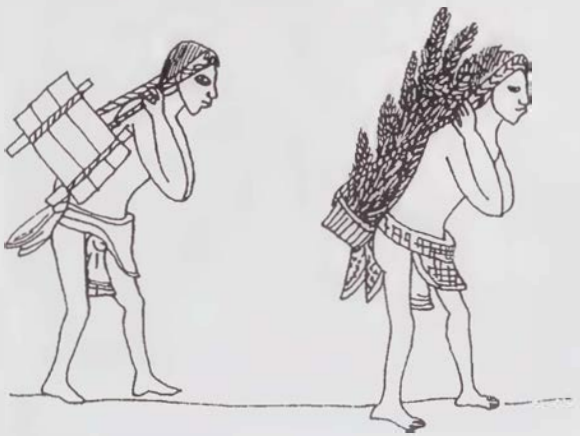
Identificación de otros tipos de comportamiento

Uso de los dientes. Como vimos, las marcas en los dientes de nuestros antepasados pueden llevar a pensar que utilizaban su boca como una especie de tercera mano para asir y cortar cosas. En los neandertales esto es señalado por el extremo desgaste de los dientes y por la enorme incidencia de astillados y microfracturas.

La historia de la higiene dental acaso parezca solo de interés remoto para los arqueólogos, pero es ciertamente de gran interés saber que la ciencia nos puede hoy indicar el empleo de algún tipo de palillos de dientes por parte de nuestros antepasados primitivos. David Frayer y Mary Russell descubrieron surcos y estrías en los dientes laterales de los neandertales de Krapina, Croacia, compatibles con la exploración regular con un instrumento pequeño y afilado. También se han observado estas marcas en dientes de *Homo erectus* y *Homo habilis*. Para un periodo mucho más reciente, el siglo XVI, el análisis por microscopio electrónico de los dientes frontales del rey Christian III de Dinamarca (r. 1534-1559) ha revelado unas estrías que indican que el rey se limpiaba los dientes con un paño húmedo impregnado con polvos abrasivos.

Uso de las manos y los dedos. Se pueden estudiar las manos y los dedos conservados para determinar la destreza y el trabajo efectuado por estos. Randall Susman ha mostrado que el primer metacarpo (pulgar) humano tie-

11.32 En Mesoamérica, sin bestias de carga, los porteadores humanos, como estos aztecas, empleaban correas sujetas alrededor de la frente.

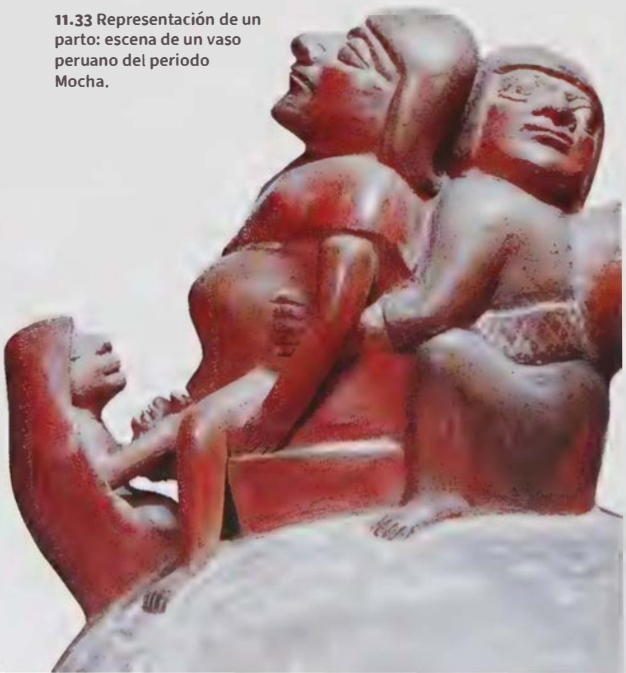


ne una cabeza muy ancha en relación con su longitud, algo que no ocurre con los chimpancés, y dado que las características de este hueso en el *Homo erectus* son similares, se deduce que este homínido debió tener un pulgar bien musculado, lo que le daría la fuerza necesaria para fabricar y utilizar herramientas; por el contrario, el pulgar del *Australopithecus afarensis* no tenía este potencial –no podría haber asido un mazo de piedra con los 5 dedos, aunque sus manos estuviesen ya mejor adaptadas al uso de herramientas que las de los simios. Se ha afirmado que el *Australopithecus africanus* era capaz de oponer el pulgar a los dedos –un agarre firme y preciso–, una condición necesaria para el uso de herramientas. Las simulaciones dinámicas en 3D realizadas a partir de moldes de pulgares e índices de neandertales indican que su habilidad manual no diferiría significativamente de la de los seres humanos modernos. Las cuidadas uñas del Hombre de Lindow sugieren que este no llevaba a cabo tareas pesadas o duras.

Tensiones sobre el esqueleto. El ser humano repite infinidad de tareas y acciones a lo largo de su vida, a menudo con unas consecuencias en el esqueleto que el antropólogo físico puede analizar y tratar de interpretar.

Erik Trinkaus ha sugerido que la posición en cuclillas sería habitual entre los neandertales, a partir de la elevada frecuencia de un ligero aplanamiento de las epífisis del fémur y otras evidencias. También se cree que las articulaciones deformadas del tobillo de las momias femeninas chinchorro de Arica, en la costa chilena, resultan de trabajar agachadas, quizá abriendo crustáceos en la playa.

Llevar cargas puede producir cambios degenerativos en la parte inferior de la columna, aunque no todas estas lesiones deben asociarse automáticamente a esta práctica. En Nueva Zelanda se han encontrado estas alteraciones en ambos sexos, pero en otras regiones del mundo se asocian sobre todo al hombre. Por otra parte, parece que las mujeres realizaban la mayor parte del acarreo en las Orcadas durante el Neolítico. En su análisis de los esqueletos de la sepultura megalítica de Isbister, en las Orcadas, Judson Chesterman (1903-1987) observó que algunos cráneos tenían una depresión transversal visible en su parte superior; esto se asociaba a una unión notablemente mayor de la musculatura del cuello a la parte posterior del cráneo. Estas características aparecen en el Congo donde las mujeres las adquieren debido al acarreo de pesos en su espalda, sostenidos por una banda o cuerda colocada sobre la cabeza. En zonas de América Central y del Sur, el norte de Japón y otras regiones, la banda cruza la frente y puede dejar en ella una depresión similar.



11.33 Representación de un parto: escena de un vaso peruano del periodo Mocha.

Comportamiento sexual y parto. El arte y la literatura proporcionan evidencias de las relaciones sexuales, no detectables a partir de otras fuentes. La abundante cerámica precolombina mochica, del Perú, nos proporciona una imagen detallada del comportamiento sexual del 200-700 d.C. Si se la puede considerar un registro adecuado, parece que existía un fuerte predominio del sexo anal y oral, con homosexualidad y zoofilia ocasionales –¿se adoptaban estos métodos tal vez como medios de contracepción más que por preferencia?–. También conocemos la postura que adoptaba la mujer para el parto.

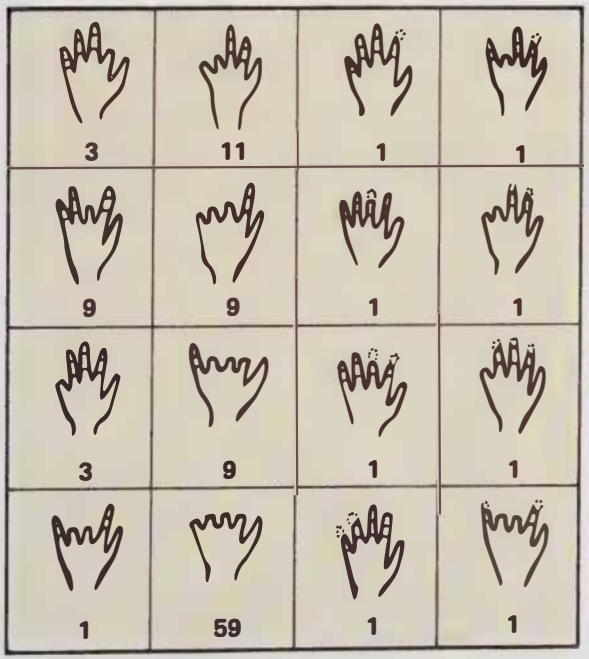
Canibalismo. Es frecuente que se presenten argumentos para tratar de demostrar el consumo de carne humana por parte de otros seres humanos, a veces con evidencias muy poco sólidas. Desde el siglo XIX, han sido muchos los arqueólogos tentados a interpretar restos humanos encontrados en cuevas y otros contextos como evidencia de canibalismo. En la mayoría de los casos, esta interpretación parece poco fundamentada o incluso caprichosa; aún no se entendía la tafonomía de los huesos humanos, y se asumía que el canibalismo era un atributo «primitivo» que debió existir en la prehistoria. Estas afirmaciones aún se hacen con regularidad, y son muy apreciadas por los medios de comunicación, que les dan una amplia publicidad (véase cuadro, pp. 448-449).

Enfermedad, deformidad y muerte

Hasta ahora, hemos reconstruido el cuerpo humano y valorado las habilidades del hombre. Pero también hay que mirar la otra cara de la moneda, los aspectos negativos: ¿cuál era la calidad de vida del hombre? ¿Cuál era su estado de salud? ¿Tenía algún tipo de variaciones heredadas? Podemos saber cuánto tiempo vivían, pero ¿cómo morían?

11.34 (Arriba) Molde de yema dactilar obtenido por la policía a partir de un boquete abierto sobre una vasija de 5.000 años de antigüedad hallada en el Támesis.

11.35-36 Estarcidos de la Era Glacial en la cueva de Gargas, Francia. **(Izq.)** Fotografía de uno de los estarcidos. **(Debajo)** Número de manos encontradas con tipos concretos de «mutilación». Aún se debate si estas manos estaban realmente mutiladas o solo estaban doblados los dedos.



Cuando tenemos cuerpos intactos, a veces se puede deducir la causa exacta del fallecimiento –en algunos casos, como entre las personas asfixiadas por la erupción del Vesubio, en Pompeya y Herculano, las circunstancias nos dan la respuesta hecha–. Sin embargo, por lo que respecta a la mayoría de los restos de esqueletos que llegan a nosotros, solo se puede determinar con certeza la causa de la muerte en escasas ocasiones, dado que gran parte de los males que llevan a la muerte no dejan huella en los huesos. La paleopatología (el estudio de las enfermedades antiguas) nos dice mucho más sobre la vida que sobre la muerte, lo que nos resulta muy beneficioso.

Paralelamente, los antropólogos físicos y forenses emplean técnicas desarrolladas por la arqueología para la recuperación y el estudio de restos humanos de forma cada vez más frecuente. De hecho, se ha desarrollado una nueva subdisciplina –la arqueología forense (cuadro, p. 126)– que ayuda en la recuperación e interpretación de víctimas de asesinato, así como en la identificación de cuerpos en fosas comunes creadas tras actos de genocidio como los perpetrados en la década de 1990 en Ruanda y en la antigua Yugoslavia.

La evidencia en los tejidos blandos

Dado que la mayoría de las enfermedades infecciosas dejan raras veces huellas detectables en los huesos, solo se puede realizar un análisis exhaustivo de las enfermedades antiguas en aquellos cuerpos que conserven tejidos blandos. Los tejidos blandos solo se conservan en condiciones ambientales muy específicas. A veces, el *tejido superficial* puede revelar evidencias de enfermedades, como eczemas o afecciones similares. También puede sacar a la luz ciertas causas de muerte violenta, como las gargantas degolladas de varios cuerpos encontrados en turberas.

Por lo que respecta a los *tejidos internos*, existen varios métodos a disposición del analista. Los rayos X pueden proporcionar gran cantidad de información y han sido utilizados en muchas momias egipcias, aunque ahora se dispone de métodos más novedosos y efectivos (véase cuadro, página siguiente). En ocasiones, se pueden estudiar tejidos blandos que ya no existen: las huellas de pies y manos y los estarcidos de manos mencionados en un apartado anterior. Se han conservado *huellas dactilares* en fragmentos de loess cocido del yacimiento del Paleolítico Superior de Dolní Věstonice, República Checa, de 26.000 años de antigüedad, y en artefactos de muchas otras épocas, como discos babilónicos de arcilla y tablillas cuneiformes de Nínive (3000 a.C.), y en vasijas procedentes de la Grecia antigua, sirviendo para identificar a distintos ceramistas.

Algunas huellas y estarcidos de manos pueden proporcionar interesantes evidencias de patologías. En 3 o 4 cuevas, sobre todo la de Gargas, Francia, hay cientos de estarcidos de manos de finales de la Era Glacial con daños

Mirar dentro de los cuerpos

Cuando se examinan restos humanos es fundamental extraer el máximo de información causando el menor daño. En ciertos casos, como el de las momias de faraones egipcios, las autoridades solo permiten el examen en circunstancias muy especiales. Pero se puede adquirir una gran cantidad de información «mirando» simplemente dentro de un cuerpo y la tecnología moderna ha puesto a disposición de los científicos varios métodos eficaces.

Técnicas no destructivas

Muchas veces, los arqueólogos se sorprenden por lo que pueden revelar las *radiografías* de sarcófagos y momias –cuerpos de animales donde se habían previsto restos humanos, cuerpos adicionales en un sarcófago o un conjunto inesperado de joyas–. La *xerorradiografía* va más allá. Esta técnica es bastante similar a un cruce entre una radiografía y una fotocopia, en esta se producen imágenes electroestáticas a través de un polvo coloreado esparcido sobre una lámina de selenio. El resultado es una definición más alta que la producida por las radiografías normales; y la gran libertad de exposición permite que tanto los tejidos blandos como los duros aparezcan con claridad en la misma imagen. Con el *realce de los bordes* se perfilan los contornos como en un dibujo a lápiz. La técnica puede ser aplicada a momias, incluso en sus ataúdes. Cuando se utilizó en la cabeza del faraón Ramsés II (r. *ca.* 1279-1213 a.C.), la xerorradiografía reveló un diminuto hueso de animal insertado por el embalsamador para sostener la nariz; en las cavidades nasales se hizo evidente un grupo de cuentas diminutas.

La *tomografía axial computerizada* (TAC o también CT) utilizando un escáner es un importante método que también permite examinar con detalle momias vendadas y otros cuerpos sin causar daños. El cuerpo es introducido en la máquina produciendo imágenes del mismo en forma de «lonchas» transversales. El TAC es más efectivo a la hora de enfrentarnos a tejidos de distinta densidad, permitiendo ver también los órganos blandos. Los nuevos escáneres giratorios se desplazan en espiral alrededor del cuerpo y producen una imagen continua, más que en capas separadas, siendo un método mucho más rápido.

En otra técnica de observación de los órganos internos, la *resonancia magnética,* se coloca el cuerpo en un aparato que alinea los átomos de hidrógeno del cuerpo en un campo magnético fuerte y los hace resonar mediante ondas de radio. Las mediciones resultantes se introducen en un ordenador que genera la imagen de una sección transversal del cuerpo. No obstante, este método solo es adecuado para objetos que contengan agua, y por tanto es de utilidad limitada para el estudio de momias desecadas.

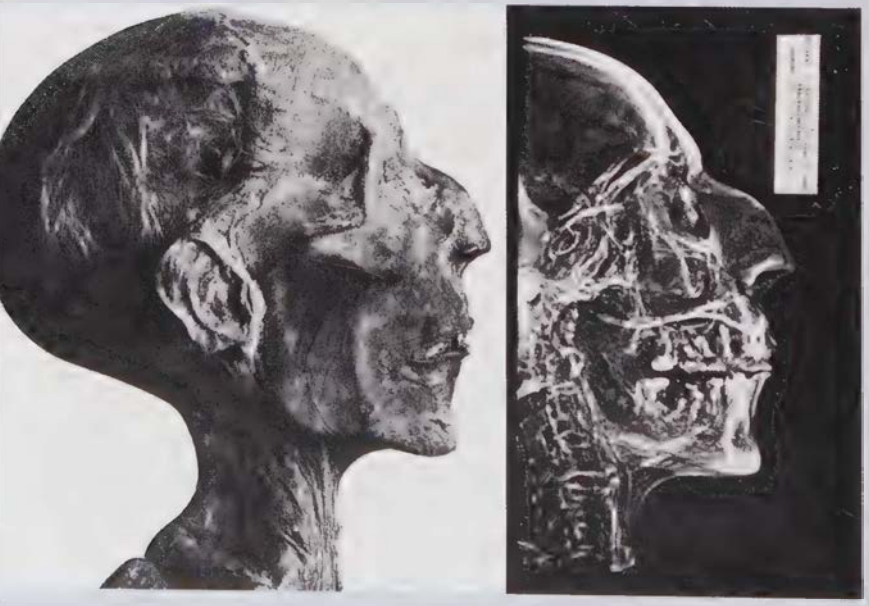
Utilizando un *endoscopio de fibra óptica* –un tubo estrecho y flexible con un foco de luz–, el analista puede mirar dentro de un cuerpo y ver lo que se ha conservado y en qué estado (véase cuadro, pp. 456-457). La endoscopia revela a veces detalles del proceso de momificación. Cuando se insertó en la cabeza de Ramsés V (r. 1149-1145), el fibroscopio mostró un hueco inesperado en la base del cráneo a través del que se había extraído el cerebro (muchas veces este se despedazaba y quitaba a través de la nariz); luego se había colocado un lienzo en el interior del cráneo vacío.

Técnicas destructivas

Cuando sea oportuno tomar muestras del cuerpo para su *análisis microscópico,* hay varias técnicas a disposición del científico. (El endoscopio de fibra óptica también se utiliza en algunos casos para extraer tejidos.)

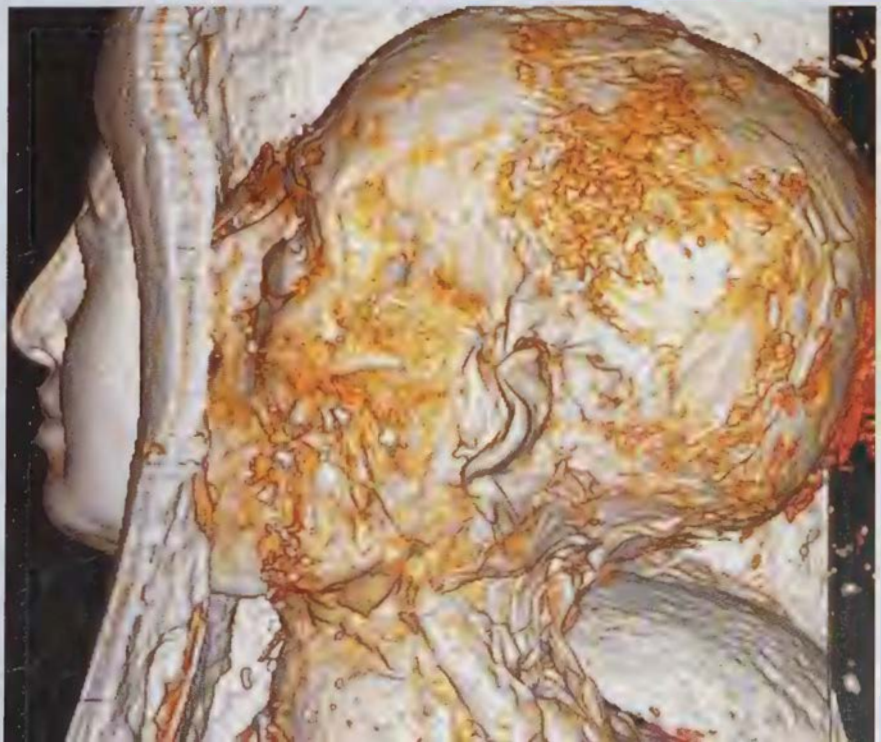
Cuando se toman muestras de tejidos, son rehidratados en una solución de bicarbonato sódico (volviéndose muy frágiles en el proceso). Luego son deshidratados, colocados en parafina y cortados en *láminas delgadas* que son coloreadas para conseguir una mayor claridad bajo el microscopio. Aplicando esta técnica a momias egipcias, los analistas han detectado glóbulos rojos y blancos y han podido diagnosticar enfermedades de las arterias.

Finalmente, la *microscopía electrónica analítica* (similar al microscopio electrónico de barrido) permite analizar y cuantificar los elementos de los tejidos. Cuando el equipo de momias de Mánchester de Rosalie David lo aplicó a un ejemplar egipcio, descubrió que algunas partículas de los pulmones contenían una elevada proporción de sílice y eran probablemente arenas–una evidencia de neumoconiosis en el antiguo Egipto, donde obviamente esta enfermedad era un peligro común.



11.37-38 Cuando, en los años setenta, se llevó a París la momia de Ramsés II para un estudio médico especializado, se la sometió a una xerorradiografía.

11.39-43 El sarcófago de Meresamun, una sacerdotisa-cantante egipcia del templo de Karnak de *ca*. 800 a.C., lo adquirió el Oriental Institute de Chicago en 1920, donde ha permanecido cerrado. Ha sido sometido a un TAC en tres ocasiones, según se refinaba la tecnología –la última vez en 2008, con un TAC de sílice 256–. Los datos pueden convertirse en una imagen en 3D, permitiendo además la retirada de capas y el aislamiento de determinados huesos o atributos de especial interés; también pueden crearse secuencias móviles. Este último TAC aportó muchos datos inadvertidos hasta entonces, desde joyas hasta rasgos de la dentadura, además de la presencia de lesiones medulares degenerativas y leves fracturas *post mortem*.



mucho más severos. Algunas carecen de 4 dedos. Todavía continúa el debate respecto a si los estarcidos fueron hechos con los dedos doblados, como una especie de lenguaje de signos, o si el daño es real pero causado más por mutilaciones que por una enfermedad.

Otras formas artísticas de otras épocas proporcionan evidencias de enfermedades. Las pequeñas figuras talladas en iglesias y catedrales medievales de la Europa occidental ilustran varios males y dolencias. Las figuras de «danzantes» de Monte Albán, México, grabadas en bloques de piedra, han sido interpretadas en ocasiones como una especie de primitivo diccionario médico, con la exhibición de síntomas y órganos internos, aunque la opinión común es que estas figuras representan cautivos muertos o sacrificados (caps. 10 y 13).

Bacterias, parásitos y virus

Cuando sobreviven tejidos blandos, por lo general se pueden encontrar parásitos de algún tipo. El primer lugar por examinar es el propio cuerpo y, sobre todo, los intestinos, aunque también se pueden detectar piojos del cuerpo y la cabeza (también se han detectado piojos en peines en Israel, con fechas entre los siglos I a.C. y VIII d.C.). Un especialista puede identificar los parásitos por su morfología. Se ha encontrado una gran variedad de estas plagas en momias egipcias. Los egipcios tenían parásitos que causaban la disentería amébica y la bilarciasis, y poseían muchos inquilinos intestinales. Las momias precolombinas del Nuevo Mundo tienen huevos de tricocéfalo y de lombriz intestinal. El Hombre de Grauballe, Dinamarca (cuadro, pp. 454-455), debió haber padecido un dolor de estómago continuo debido a la acción del tricocéfalo *Trichuris*, dado que tenía millones de huevos en su interior.

Otra importante fuente de información sobre los parásitos son las heces humanas (cap. 7). Los parásitos salen en las heces encerrados en las duras cáscaras de los huevos y de este modo sobreviven bien. Se conocen parásitos en excrementos prehistóricos de Israel, Colorado y la costa de Perú. Por otra parte, algunas muestras de 6.000 años de antigüedad de Los Gavilanes, Perú, analizadas por Raúl Patrucco y su equipo, tenían huevos de la tenia *Diphyllobothrium*, de la que el individuo se infesta al comer crustáceos crudos o semicocidos. Coprolitos de otras regiones del Nuevo Mundo han proporcionado huevos de tenia, oxiuro y acantocéfalo, así como huellas de garrapatas, ácaros y piojos. También se pueden detectar parásitos en pozos negros medievales o entre los sedimentos de una cueva del Paleolítico Superior francés en Arcy-sur-Cure, que datan de hace entre 25.000 y 30.000 años, donde se han encontrado concentraciones de huevos de *Ascaris*, una lombriz intestinal parasitaria, casi con toda probabilidad procedentes de excrementos humanos.

El Hombre de Grauballe: el cuerpo en la turbera

En 1952, unos extractores de turba encontraron un cuerpo magníficamente conservado en Grauballe, Dinamarca. Estaba tendido boca abajo, con la pierna izquierda extendida y el brazo y la pierna derechos flexionados. Los distintos estudios desarrollados han aportado interesantísimos datos sobre la vida de este individuo, fechado por métodos radiocarbónicos entre el 400 y el 200 a.C., probablemente en torno al 290 a.C.

11.44 (Debajo) El cuerpo del Hombre de Grauballe, durante su excavación en 1952.

11.45 (Inferior) Los pies, magníficamente conservados, poco después de la excavación.

Edad y sexo

El cuerpo pertenece a un hombre de unos 30 años de edad. Cuando se encontró, el cuerpo tenía bigote y barba de 1 cm de longitud, pero estos se desprendieron durante el proceso de conservación. Como el vello facial crece entre 2,5 y 3,5 mm por semana, y la contracción *post mortem* de la piel hace que este sobresalga unos 4-5 mm más, se deduce que lucía una barba de más o menos dos semanas cuando murió.

Aspecto físico

Tenía una complexión habitual para el periodo. Su altura se estima entre 1,65 y 1,70 m, pero la contracción *post mortem* del cuerpo impide mayor precisión.

Apariencia

No había restos de objetos o ropa junto al cuerpo. Su cabello tiene 15 cm de longitud, y las puntas más o menos regulares sugieren que se lo cortaba a tijera. Actualmente, el cabello tiene un calor pardo-rojizo, pero esto puede deberse a la inmersión en la turbera, con lo que el color original no puede determinarse. Las huellas dactilares están bien conservadas, y las cuidadas uñas, como las nítidas líneas manuales, indican que no se empleó en trabajos manuales onerosos –algo en lo que coinciden muchos de los cuerpos encontrados en las turberas del noroeste de Europa.

Estado de salud

Aparentemente, estaba en forma y gozaba de buena salud –el cuerpo no tiene marcas de enfermedades–, pero sus vértebras torácicas apuntan a una incipiente artrosis, lo que es raro a la edad de 30 años. Aún conservaba 21 dientes, aunque varios se le cayeron después de muerto. Los dientes estaban desgastados, como consecuencia de su dieta poco refinada, y el análisis de los dientes delata que atravesó periodos de desnutrición y enfermedad durante su infancia. La existencia de periodontitis y caries indica que padecería intenso dolor de muelas. El análisis del pelo indica que en sus últimos meses su dieta se basó en productos terrestres y que la mayoría de sus proteínas procedían de alimentos animales. Su última comida fueron unas gachas de cereal formadas en su mayoría (80%) por semillas de diversas especies herbáceas, pero también salvado. La presencia de pequeños fragmentos óseos, algunos de cerdo, trasluce también algo de carne. Esta comida sería nutritiva, pero no apetitosa, y se desconoce si era característica de la dieta habitual. La ausencia de frutas y verduras sugiere que murió en invierno.

11.46 (Arriba) Hombre de Grauballe, actualmente expuesto en el Moesgaard Museum, Dinamarca.

11.47 (Derecha) Este profundo corte, que sajaba la vena yugular y la arteria carótida, fue la causa de la muerte del Hombre de Grauballe.

11.48 (Abajo a la derecha) TAC de la tibia izquierda fracturada del Hombre de Grauballe. La causa más probable fue un golpe con un objeto contundente. Si se produjo en algún momento de su vida anterior, o justo antes de la muerte, es imposible decirlo.

¿Cómo murió?

La causa de la muerte fue un corte profundo, practicado con una cuchilla afilada de gran tamaño, que le recorría la garganta de oreja a oreja, con la cabeza retraída hacia atrás –el corte era tan profundo que la vena yugular y la arteria carótida estaban completamente abiertas–. Hasta hace poco se pensaba que un impacto en la zona de la sien había sido provocado con un objeto contundente, pero un TAC reciente ha demostrado que se trata de un daño *post mortem.* Una fractura oblicua en la tibia izquierda, no obstante, sí fue producida por un fuerte golpe en vida –acaso para obligarlo a arrodillarse para cortarle el cuello–. No sabemos por qué murió, como ocurre con todos los cuerpos de turbera –quizá un sacrificio o la ejecución de un criminal–, pero sí sabemos mucho de su vida, gracias a las múltiples técnicas empleadas.

11.49 Nódulos causados por la tuberculosis, visibles en el pulmón de una momia peruana de 900 años de antigüedad y confirmadas por el ADN; buena prueba de que esta enfermedad no llegó a América con los colonizadores europeos.

Ciertos parásitos causan afecciones médicas que se pueden reconocer si sobreviven los tejidos blandos. Algunas momias prehistóricas del desierto de Chile, fechadas desde el 7050 a.C. hasta el 1500 d.C., presentaban síntomas clínicos o ADN de la enfermedad de Chagas. Los músculos de estos órganos son invadidos por parásitos que quedan sobre la piel en las heces de insectos hematófagos.

La sarna y los virus también pueden sobrevivir de forma reconocible en los tejidos blandos e incluso pueden causar problemas al arqueólogo incauto. No sabemos con certeza cuánto tiempo pueden permanecer aletargados en la tierra los microbios. Los peligros de los huesos y tejidos en descomposición pueden ser muy reales, ya que ha disminuido nuestra inmunidad a enfermedades raras o desaparecidas.

La genética permite una aproximación más segura, dado que algunas enfermedades dejan huellas en el ADN. La viruela y la polio, p. ej., son causadas por virus y estos son simplemente ADN, o el muy similar ARN (ácido ribonucleico), dentro de una «cobertura protectora» de proteína. Un virus infecta liberando su ADN dentro de su desafortunado anfitrión y algunas de las células de este son transformadas para la producción de virus. De esta forma, las infecciones virales pueden dejar restos del ADN del virus. Por tanto, el análisis del material genético antiguo puede ayudar a reconstruir la historia de ciertas enfermedades. Por ejemplo, el patólogo norteamericano Arthur Aufderheide (1922-2013) y sus colegas han aislado fragmentos de ADN de las bacterias de la tuberculosis extraídas de las lesiones pulmonares de una momia peruana de 900 años de antigüedad, probando que este microbio no fue llevado hasta América por los colonizadores europeos. Estudios de ADN antiguo han identificado con éxito una cepa extinta del virus de la hepatitis B en unos restos humanos de 4.500 años de antigüedad en enterramientos europeos y asiáticos.

La naturaleza de la Peste Negra, causada por la bacteria *Yersinia pestis*, cada vez se comprende mejor gracias al análisis de ADN antiguo. La primera epidemia histórica

Arqueología microbiana

La arqueología microbiana estudia la relación entre humanos y microorganismos, o microbios –un amplio abanico de seres monocelulares que incluye bacterias (organismos monocelulares sin núcleo) como *E. coli,* eucariotas (células con núcleo) como las levaduras, y *archaea* (células sin núcleo, pero distintas de las bacterias y generalmente presentes en hábitats extremos)–. Al ser microscópicos, no es difícil pasar los microbios por alto, pero tienen una enorme influencia en nuestra vida diaria. Se estima que forman más o menos la mitad de la biomasa de la tierra, y un poco más de la mitad de las células presentes en el cuerpo humano son, de hecho, bacterias. Aunque muchos identifican las bacterias con patógenos causantes de enfermedades, la inmensa mayoría de microbios con los que interactuamos son beneficiosos o inocuos. El suelo es un hervidero de millones de especies de microbios–que, aunque entran en contacto con nosotros diariamente, rara vez nos causan enfermedades–. Otros microbios, como las levaduras y las bacterias del ácido láctico, son componentes clave en nuestra alimentación, al transformar la uva en vino, la leche en yogur, y la col en chucrut. Además, los microbios autóctonos de nuestro colon nos ayudan a digerir la comida y son importantes fuentes de vitaminas B y K. Hoy, interactuamos con los microbios de múltiples maneras, y lo mismo hicieron nuestros antepasados.

Comida y fermentación

Recientes análisis de ADN en contenedores de alimentos y otros recipientes han detectado trazas de ácido láctico (LAB) y levaduras empleadas en la prehistoria de forma intencionada para fermentar vino, hacer pan y agriar leche. Restos orgánicos de las culturas antiguas de Xinjiang, p. ej. (p. 302), han ofrecido importantes datos sobre los alimentos, muchos de los cuales eran fermentados, consumidos diariamente en el noroeste de China durante la Edad del Bronce. En los yacimientos de Xiahoe, Gumugou y Subexi (*ca.* 1500-300 a.C.) se han conservado restos de pan integral, leche agria y kéfir, así como las bacterias que ayudaron a su producción, incluyendo levadura de pan *(Saccharomyces cerevisiae),* levadura de kéfir *(Kluyveromyces)* y diversos tipos de LAB (*Lactobacilus, Weissella* y *Leuconostoc*).

Huesos y enfermedad

Los huesos pueden aportar interesante información microbiana; enfermedades como la tuberculosis pueden infectar el esqueleto, produciendo características lesiones en la columna vertebral, las costillas y otros huesos. Las pruebas genéticas practicadas en estos huesos infectados no solo han permitido diagnosticar la tuberculosis con seguridad, sino también identificar la cepa del *Mycobacterium tuberculosis* (MTBC) responsable de la enfermedad. Uno de los hallazgos más sorprendentes en esta línea de investigación ha sido el descubrimiento de que la tuberculosis en la América precolombina (véase *supra*) estaba más relacionada

11.50 Árbol filogenético simplificado con el parentesco genético de las cepas bacterianas causantes de la tuberculosis. Muestra que la tuberculosis de la América precolombina estaba más estrechamente relacionada con las formas zoonóticas de la enfermedad, lo que sugiere que fue introducida por animales migratorios.

con formas zoonóticas (animales) de tuberculosis que con las cepas presentes en el Viejo Mundo, habiendo llegado al Nuevo Mundo «a bordo» de animales migratorios, como las focas, más que de las personas.

Dientes y cálculos dentales

Los dientes son esenciales para comprender la evolución del microbioma humano, la historia de las epidemias antiguas y la evolución de la enfermedad. Un solo diente puede ofrecer información sobre el microbioma presente en los cálculos dentales, las huellas de patógenos atrapados en la cámara de la pulpa y las comunidades bacterianas que se descomponen en el cuerpo. El cálculo dental es una forma mineralizada de la placa dental formada en la superficie de los dientes. Al acumularse a través del tiempo, como los anillos de los árboles, el cálculo dental es la única parte del organismo que se fosiliza en vida, siendo además la fuente más rica de ADN antiguo en el registro arqueológico. Compuesto mayoritariamente de bacterias orales, el cálculo dental aporta información precisa sobre salud oral, enfermedades y respuestas inmunológicas. Recientes estudios, como los llevados a cabo por Christina Warriner en la Universidad de Harvard, han mostrado que las bacterias orales *Tannerella forsythia, Porphyromonas gingivalis* y *Treponema denticola* llevan asociadas a las enfermedades periodontales desde hace miles de años. Además de proporcionar información sobre las bacterias, tanto beneficiosas como patogénicas, presentes en la boca, los dientes también son una excelente fuente de ADN de patógenos portados por la sangre. Durante la vida, la pulpa dental es rica en sangre y otros tejidos blandos, y los patógenos pueden quedar atrapados en la cámara de la pulpa tras la muerte. Estudios de ADN de patógenos recuperados en dientes han revelado que la plaga causada por la *Yersinia pestis* se inició en la Edad del Bronce, y han identificado una rara cepa de *Salmonella enterica* como la causa de la epidemia *cololiztli* que mató a millones de personas por fiebre entérica en México en 1545.

11.51 Los dientes revelan información sobre (a) el microbioma oral en los cálculos dentales; (b) restos de patógenos adheridos a la cavidad pulpar (flecha); y (c) las diversas bacterias que se descomponen en el cuerpo.

Paleoheces

Las heces aportan mucha información de la salud y bienestar de sociedades pasadas, y lo mismo sucede con el estiércol animal para las prácticas ganaderas y la organización del espacio doméstico. Se han empleado análisis genéticos para investigar las bacterias presentes en heces humanas y en tejidos gastrointestinales hallados en cuevas secas y glaciares alpinos. Han desvelado una rica flora intestinal que incluye la *Prevotella* y la *Treponema,* así como la *Helicobacter pylori* –una especie bacteriana relacionada con las úlceras y cáncer gástrico– en el estómago de Ötzi (cuadro, pp. 70-71). El análisis químico de los subproductos bacterianos de las heces, como el coprostanol, también permite identificar paleoheces y detectar letrinas y acumulaciones fecales en asentamientos. Durante la digestión, las bacterias intestinales convierten una parte del colesterol de la bilis en coprostanol, que después se excreta con las heces. Trazas microscópicas de coprostanol han servido para detectar actividad en yacimientos neandertales.

El estudio de los microbios antiguos ofrece interesantes perspectivas del pasado. Ya sea causando enfermedades, fermentando alimentos o mejorando nuestra salud, los microbios han influido en la historia humana, y son importantes sujetos de la investigación arqueológica.

en atribuirse a *Yersinia* se produjo entre 547 y 787 d.C.; los primeros compases de esta epidemia se conocen como «La Plaga de Justiniano». El segundo episodio, el de la conocida Peste Negra, comenzó en torno al 1350. *Y. pestis* tiene tres formas patogénicas distintas. La bubónica (las bubas son nódulos linfáticos inflamados) generalmente se transmite con la picadura de una pulga infectada, mientras que las variedades septicémicas y neumónicas se transmiten por contacto entre humanos (p. ej., por gotículas esparcidas por la tos). El análisis de ADN antiguo de los dientes humanos ha mostrado que la variedad neumónica (no la bubónica) ha dominado en Europa y Asia Central ya desde el 3500 a.C. El estudio de las enfermedades antiguas por medio del ADN es un campo en expansión.

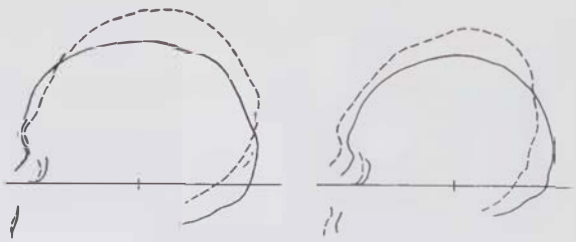
Evidencias óseas de deformidad y enfermedad

El material óseo, como ya hemos visto, es mucho más abundante que los tejidos blandos conservados y puede revelar mucha información de carácter patológico. Los efectos en la superficie externa del hueso pueden dividirse en aquellos causados por violencia o accidente y aquellos otros debidos a enfermedades o deformidades congénitas.

Daños violentos. Por lo que respecta a la violencia o los accidentes –conocidos como traumas–, una cuidadosa observación por parte de un experto puede revelar muchas veces cómo se produjo el daño y el nivel de gravedad de las consecuencias para la víctima. Por ejemplo, uno de los esqueletos infantiles del Paleolítico Superior de Grimaldi, Italia, tenía una punta de flecha clavada en su espina dorsal, una herida que, muy probablemente, fue mortal, como lo fue el famoso proyectil de balista encontrado por Mortimer Wheeler (véase p. 31) en el cuerpo de un antiguo britano en la fortificación de la Edad del Hierro de Maiden Castle, en el sur de Inglaterra.

Un estudio de Douglas Scott y Melissa Connor sobre los restos de esqueletos de la famosa batalla de Little Big Horn, Montana demostró el uso generalizado de mazas y hachas para dar el golpe de gracia. Un soldado de unos 25 años había sido herido en el pecho con una bala del calibre

11.52 (Derecha) Contornos del cráneo artificialmente deformado de un varón melanesio –línea de puntos– y de un varón normal. **(Izquierda)** Un cráneo de 13.000 años de Kow Swamp (Australia) –línea de puntos– comparado con el de un aborigen actual, lo que lleva a pensar que fue deformado intencionadamente.



Vida y muerte entre los inuit

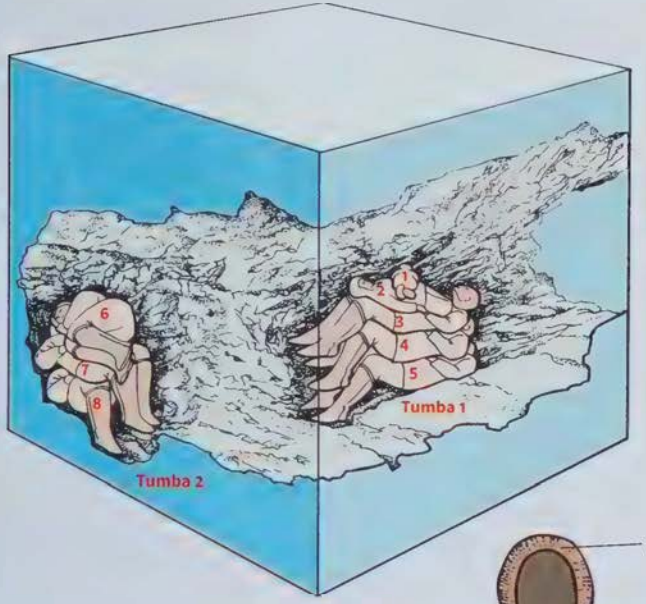
En 1972 se descubrieron dos enterramientos colectivos bajo un saliente rocoso en Qilakitsoq, un pequeño asentamiento inuit en la costa oeste de Groenlandia, fechado en torno al 1475 d.C. Los 8 cuerpos se habían momificado de forma natural debido a una combinación de bajas temperaturas y falta de humedad. En una tumba había 4 mujeres y un bebé de 6 meses; en la otra 3 mujeres. Las prendas exteriores e interiores (un total de 78 artículos incluyendo pantalones, anoraks y botas) también habían sobrevivido en perfectas condiciones.

Se determinó el sexo de los cuerpos por los genitales de aquellos que fueron desvestidos y por un examen con rayos X de la pelvis y otros huesos de las momias que se dejaron intactas; además, en esta sociedad, los tatuajes faciales solían limitarse a las mujeres adultas.

La edad se estableció con base en el desarrollo dental y otros rasgos físicos. 3 de las

11.53 (*Infra*, p. 459) Los 8 cuerpos, con mantos de pieles de animales entre ellos, yacen protegidos por un saliente rocoso. Su tumba helada y seca dio como resultado una momificación natural.

11.54 Las condiciones frías y secas dieron como resultado los notables hallazgos de Qilakitsoq. Este bebé de seis meses era la momia mejor conservada.



11.57 Las prendas de piel también sobrevivieron, como las botas y los pantalones cortos. Estos pantalones cortos estaban hechos de piel de ciervo.

mujeres murieron en torno a los 20 años, pero las otras 3 habían llegado a los 50 –una buena edad dado que, incluso a principios del siglo xx, la edad media de fallecimiento de las mujeres en Groenlandia era de solo 29 años.

El niño y una de las mujeres pudieron haber sufrido grandes dolores. Las radiografías de aquel mostraban que tenía un tipo de deformidad de la pelvis asociada a menudo a niños con el síndrome de Down. Un trastorno conocido como enfermedad de Calvé-Perthes también estaba destruyendo la epífisis del fémur y pudo haber tenido que moverse a gatas.

La mujer, una de las de 50 años, se había roto la clavícula en un determinado momento; nunca se soldó, lo que probablemente deterioró la movilidad de su brazo izquierdo. Además, tenía cáncer nasofaríngeo (un cáncer en la parte posterior de su conducto nasal) que se había extendido al área circundante, causando la ceguera del ojo izquierdo y cierta sordera.

Algunas de sus características podrían ser atribuidas a actividades concretas: la uña de su pulgar izquierdo tenía incisiones recientes debido a cortar tendones contra ella con un cuchillo (demostrando, de paso, que era diestra). También había perdido sus dientes delanteros inferiores, sin duda por mascar pieles y utilizar sus dientes como un torno. Los pul-

11. 55 (Arriba) El dibujo es el de una prenda femenina hecha con plumas cuidadosamente elegidas de aves distintas y llevada cerca de la piel para obtener más calor.

11.56 (Debajo) La fotografía de infrarrojos ha hecho claramente visible el diseño del tatuaje de este rostro femenino.

mones de la mujer más joven contenían un nivel alto de hollín, probablemente de lámparas de grasa de foca. Por otra parte, las muestras de cabello de las momias presentaban niveles bajos de mercurio y plomo, mucho menores que los actuales en esa región.

El modo en que murieron estas personas sigue siendo un misterio. Al menos, no murieron de hambre. La mujer con cáncer tenía líneas de Harris (p. 462) que mostraban una detención del crecimiento óseo en la infancia debido a una enfermedad o a la malnutrición, pero estaba bien alimentada cuando murió. La mujer más joven tenía una importante cantidad de alimentos digeridos en su intestino inferior. El análisis isotópico del colágeno de la piel del niño (p. 308) reveló que el 75% de su dieta procedía de productos marinos (foca, ballena, pescado) y solo el 25% de tierra firme (reno, liebre, plantas).

Finalmente, se llevó a cabo un análisis para determinar el posible parentesco entre estos individuos. El tipo de tejidos estableció que algunos no eran parientes en absoluto, mientras que otros sí pudieron haberlo sido. Cualquiera de las mujeres más jóvenes podría haber sido madre del niño de 4 años sepultado sobre ellas; mientras que 2 de las mujeres de 50 años (incluyendo la que tenía cáncer) pudieron haber sido hermanas. También tenían tatuajes faciales idénticos, quizá hechos por el mismo artífice, muy similares a los del primer retrato conocido de esta región (en torno al 1654 d.C.). Otra mujer tenía un tatuaje de un estilo y hechura tan distintos que probablemente procedía de una región diferente y se había casado dentro de este grupo.

44, luego le habían disparado en la cabeza con un Colt y, finalmente, le destrozaron el cráneo con un mazo de guerra. En aquellos casos en que los huesos estén cubiertos de tejidos blandos es necesario un análisis por rayos X (véase cuadro, pp. 452-453).

Las heridas y fracturas individuales, por muy apasionantes que parezcan desde una óptica personal, son de interés limitado para la historia de la medicina. Lo más útil es su frecuencia y tipo: una comunidad de cazadores-recolectores habrá encontrado peligros distintos de aquellos a los que se enfrenta una comunidad agrícola y, por tanto, sus traumas óseos serán diferentes. El objetivo será estudiar patologías de grupos y comunidades completos siempre que sea posible.

La supervivencia de individuos que hayan sufrido heridas graves también es un marcador de la capacidad y voluntad de un grupo a ayudar a aquellos que lo necesitan. P. ej., uno de los neandertales encontrados en la cueva de Shanidar, en el norte de Irak, un hombre de unos 40 años, había sufrido un golpe que lo había dejado ciego de un ojo. También tenía el brazo derecho deforme, por una fractura de la infancia, otra fractura en el pie y artrosis en la rodilla y el tobillo. Lo más probable es que no hubiese sobrevivido sin el apoyo de su grupo, aunque los seres humanos se adaptan bien a las circunstancias.

Alteraciones óseas intencionadas. Los esqueletos también pueden verse alterados durante la vida o tras la muerte. Algunas comunidades humanas, como los mayas, alteraban intencionadamente la forma del cráneo vendando la frente o la nuca de los bebés, y a veces incluso por medio de tablas, dando lugar a una forma craneal inusual e irreversible, como marca de estatus social o pertenencia a un grupo. El análisis de dos de los neandertales de la cueva de Shanidar, Irak, ha llevado a Erik Trinkaus a afirmar que la deformación craneal ya se practicaba en estas antiguas fechas.

También parece haber existido en la Australia del Pleistoceno o el Holoceno Inicial. Peter Brown comparó cráneos melanesios deformados intencionadamente con ejemplares normales, a fin de identificar los cambios debidos a las deformaciones. Luego aplicó estos resultados a cráneos de primitivos yacimientos australianos de Victoria, incluyendo Kow Swamp, y determinó, sin ninguna duda, que habían sido deformados artificialmente. El espécimen más antiguo, Kow Swamp 5, tiene una antigüedad de 13.000 años.

Se pueden detectar otras prácticas además de la deformación del cráneo. Tim White utilizó el microscopio electrónico de barrido para analizar el cráneo de «Bodo», un gran *Homo erectus* u *Homo sapiens* arcaico de Etiopía, de unos 300.000 años de antigüedad, y llegó a la conclusión de que le había sido arrancado el cuero cabelludo. El análisis reveló 2 series de marcas de cortes, una en la mejilla izquierda bajo la órbita ocular y la otra a través de la frente. Estas señales fueron hechas antes de que el

Ricardo III

En 2012, el mundo se despertó con la sorprendente noticia del hallazgo de un esqueleto del que se creía que pertenecía a Ricardo III de Inglaterra (r. 1483-1485) en Leicester. Inmortalizado por Shakespeare como un malvado jorobado, el último miembro de la dinastía de los Plantagenet murió en batalla en Bosworth Field en 1485, y se sabía que había sido enterrado en el cementerio de la iglesia de Greyfriars, en Leicester. La iglesia fue demolida en el siglo XVI –junto con todas las tumbas, o al menos eso se creía– y circulaban historias que decían que el cuerpo de Ricardo había sido desenterrado y arrojado al río cercano.

El proyecto fue el fruto de una inusual colaboración entre arqueólogos académicos, un grupo de aficionados (la Richard III Society), y la ciudad de Leicester. La excavación comenzó en agosto de 2012, en lo que se había convertido en un aparcamiento, y pronto encontró los cimientos de la iglesia. El esqueleto en cuestión fue localizado el primer día, en una ubicación reservada a cadáveres de alto estatus, tras el coro de la iglesia. El cuerpo se encontraba en una fosa irregular, con una base cóncava y laterales inclinados, siendo además demasiado pequeña para el cadáver, mientras

11.S8 Excavación en el aparcamiento de Leicester donde se encontró el presunto enterramiento de Ricardo III. La fosa puede apreciarse en la parte inferior de la fotografía. Los restos de Ricardo fueron vueltos a enterrar en la catedral de Leicester en una ceremonia formal celebrada en marzo de 2015.

11.59 El esqueleto atribuido a Ricardo III presenta una grave desviación de columna.

que el resto de las tumbas tras el coro estaban excavadas de forma regular y tenían la longitud adecuada para sus ocupantes. Parece que el cuerpo había sido tratado con poca reverencia. No había restos de ataúd o sudario; los miembros inferiores estaban plenamente extendidos, pero el torso estaba girado hacia el norte, y la cabeza se apoyaba de forma poco natural sobre una de las esquinas. En otras palabras, daba la impresión de que el cuerpo había sido metido por la fuerza con los pies por delante, una muestra de premura o de una actitud irrespetuosa.

Si estos son los restos de Ricardo, la prisa pudo deberse a que el cuerpo estuvo expuesto durante varios días tras su muerte, en pleno verano. Las manos estaban cruzadas, lo que puede indicar que estaban atadas. Algunos huesos de los pies habían desaparecido tras unas excavaciones desarrolladas por unos obreros en el siglo XIX, pero por lo demás el esqueleto estaba en buenas condiciones –con 135 huesos y 29 dientes–. El cuerpo pertenece a un hombre adulto de complexión esbelta; el desarrollo óseo y dental lo sitúa entre los 25 y los 40 años de edad (Ricardo murió a la edad de 30 años). Lo más llamativo es una severa escoliosis, es decir, una curvatura lateral de la columna vertebral (no la joroba con la que se le representa en la literatura).

La escoliosis se produjo entre los 10 y los 13 años. A medida que se hacía mayor, algunos ligamentos se transformarían en huesos, aumentando la rigidez de la curvatura y derivando en artritis. El agravamiento progresivo de la escoliosis también habría afectado al corazón y los pulmones, causando una respiración dificultosa y dolores. De no haber sufrido esta condición, hubiese alcanzado una altura de 1,73 m (de acuerdo con la longitud de sus fémures), por encima de la media de la época, pero con ella su altura se reducía de forma sustancial, hasta 1,42 m, y el hombro izquierdo estaba a mayor altura que el derecho. En otras palabras, este hombre tendría un torso achaparrado y los hombros desiguales, lo que encaja con las pocas descripciones de la época. La datación radiocarbónica de los restos ofrece una horquilla temporal entre 1456 y 1530 d.C., lo que encaja con la fecha de la Batalla de Bosworth, en 1485.

Los dientes estaban algo desgastados, pero no sufría caries, y tenía lombrices. El análisis de nitrógeno y carbono en las costillas, realizado por varios laboratorios, revelaron una dieta rica en proteínas, incluyendo un 25% de alimentos procedentes del mar, lo que señala un estatus elevado. Los isótopos de estroncio y oxígeno de los líquidos ingeridos durante la infancia reflejan el origen geológico de las fuentes de agua y coinciden con su lugar de nacimiento en Northamptonshire. Parece que se mudó más al oeste a los 7 años de edad, posiblemente a la frontera con Gales (Ricardo residió en Ludlow Castle, Shropshire, en 1459). Por otro lado, en los últimos años de su vida los isótopos de oxígeno aumentan sensiblemente, lo que según los análisis no puede atribuirse al consumo de cerveza y alimento, así que esto ha sido asociado al consumo de zumo de uva en forma de vino. El equivalente a una botella moderna al día bastaría para causar este efecto.

El esqueleto presenta al menos 7 heridas, todas ellas sufridas en torno al momento de la muerte, ya que ninguna muestra indicios de cicatrización. 2 grandes heridas bajo la base del cráneo encajan con fuertes golpes infligidos con una alabarda y una espada, y posiblemente hubiesen sido mortales de necesidad. Hay una tercera herida, muy profunda, en la parte superior de la cabeza, posiblemente practicada con una daga. Nadie tocado con un casco del siglo XV pudo sufrir heridas semejantes. Otras 2 heridas –un corte en una de las costillas derechas y una en el lado derecho de la pelvis (probablemente causada por una estocada a través de la nalga derecha)– también son incompatibles con alguien que vista una armadura. Por tanto, estas pueden ser heridas infligidas para «humillar» al cadáver, siendo con toda probabilidad *post mortem*. En pocas palabras, este individuo murió en batalla, y la batalla más cercana a él en términos cronológicos y geográficos fue la de Bosworth, celebrada a 25 km de Leicester. Finalmente, se han llevado a cabo pruebas de ADN con dos posibles descendientes de la hermana mayor de Ricardo, Ana de York (1439-1476). Los investigadores, por tanto, creen haber confirmado la identidad de este cadáver «más allá de toda duda razonable», en palabras pronunciadas por Richard Buckley en una conferencia de prensa celebrada en 2013. Sea o no así, el proyecto ha demostrado el atractivo que la arqueología tiene para los medios de comunicación.

11.60-61 (Extremo derecho) La reconstrucción facial del esqueleto de Leicester tiene un parecido considerable con los retratos de Ricardo III (derecha), pero esta no fue una prueba «ciega», porque el escultor conocía la supuesta identidad del cadáver.

hueso se hubiese endurecido y fosilizado y, por tanto, justo antes o después del fallecimiento. Los cráneos indios de época precolombina a los que se había quitado el cuero cabelludo –por motivos rituales antes del enterramiento– tenían marcas similares en los mismos lugares.

Identificación de enfermedades a partir de huesos humanos. Las escasas enfermedades que afectan a los huesos lo hacen de 3 formas básicas: pueden ocasionar desgaste, crecimiento o una alteración de la estructura. Además, las lesiones óseas producidas por distintas enfermedades pueden variar en número y posición en el cuerpo. Cada uno de estos fenómenos tiene muchas causas posibles, pero algunas afecciones dejan huellas muy claras. Las primeras incluyen distintos tipos de infecciones, deficiencias nutricionales y cáncer. El tamaño y la forma de los huesos pueden delatar anomalías en el crecimiento.

La lepra, que es una enfermedad bacteriana, p. ej., erosiona los huesos del rostro y las extremidades de un modo característico y hay ejemplos claros en la Dinamarca medieval y otros puntos de Europa, pero no en la América precolombina. Recientemente, se ha aislado el ADN de la bacteria de la lepra en varios esqueletos. Ciertos tipos de cáncer también tienen un efecto perceptible en los huesos (véase cuadro, pp. 458-459), como los cambios patológicos sufridos en los de la pierna por el espécimen anciano de neandertal de La Ferrassie 1, Francia, que parecen haber sido provocados por un cáncer de pulmón.

El arqueólogo australiano Dan Potts y sus colegas han descubierto la víctima de polio más antigua del mundo, en una tumba de 4.000 años de antigüedad en los Emiratos Árabes Unidos; el esqueleto, perteneciente a una joven de entre 18 y 20 años, mostraba los síntomas clásicos de la enfermedad, como el pequeño tamaño, la inflamación de las uniones musculares, la delgadez de los huesos largos, una diferencia de 4 cm en la longitud de ambas piernas, la curvatura del sacro y la asimetría de la pelvis.

11.62 Las radiografías permitieron asegurar que el pequeño feto momificado de la tumba de Tutankhamón padecía la deformidad de Sprengel, lo que explica por qué el bebé nació muerto.

El análisis por rayos X de los huesos puede revelar líneas de detención del crecimiento conocidas como «líneas de Harris» (cuadro pp. 458-459). Son formaciones cálcicas y opacas, con un grosor de unos pocos micromilímetros, que se producen cuando el crecimiento se interrumpe durante la infancia o la adolescencia debido a una enfermedad o malnutrición. Por lo general son muy evidentes en la parte inferior de la tibia (espinilla). El número de líneas puede dar una orientación aproximada de la frecuencia de etapas difíciles durante el crecimiento. Si las líneas aparecen en grupos de esqueletos de la misma edad y época, pueden indicar crisis de subsistencia o, en otros casos, alguna desigualdad social de los sexos. Igualmente, las líneas de Beau, depresiones en las uñas de pies y manos, indican un crecimiento lento causado por enfermedad o malnutrición; la única uña que conserva Ötzi, *ca.* 3300 a.C., muestra 3 de estas estrías, que indican que padecería distintos episodios de una enfermedad incapacitante 4, 3 y 2 meses antes de su muerte (cuadro, pp. 70-71).

La deformidad de los huesos revela a menudo una anormalidad congénita, o una que puede haberse adquirido durante el desarrollo (como la columna torcida de Ricardo III; cuadro, pp. 460-461). Un análisis por rayos X demostró que el diminuto feto momificado de una niña, uno de los encontrados en la tumba de Tutankhamón, sufría la deformidad de Sprengel –en la que el omóplato izquierdo es congénitamente más alto y está presente la espina bífida–, lo que explica probablemente por qué la niña, quizá la propia hija de Tutankhamón, nació muerta (fig. 11.62). En general, puede suponerse que la costumbre egipcia de casar a los faraones con sus hermanas daría lugar a una alta incidencia de anormalidades congénitas.

Egipto también ha proporcionado evidencias óseas de enanismo, un defecto congénito, también presente entre los paleoindios de Alabama. El caso más antiguo conocido de enanismo es un varón del X milenio a.C., de solo 1,1-1,2 m de altura, que murió en torno a los 17 años y fue sepultado en la cueva decorada de Riparo del Romito, Calabria.

El arte también puede proporcionar evidencias de deformidades congénitas. El motivo más frecuente en el arte olmeca de México es una figura antropomorfa, un niño con rasgos faciales de felino, conocido como el «motivo del hombre-jaguar». A menudo presenta una frente hendida y una boca abierta y caída de la que asoman caninos, y el cuerpo es obeso y asexuado. Carson Murdy (1946-2018) sugirió que el motivo representa deformidades congénitas y Michael Coe ha afirmado que la frente hendida representa la espina bífida, que está asociada a varias deformidades del cráneo. Carson Murdy plantea la hipótesis de que la familia del jefe pudo haber utilizado el fenómeno en el arte y la religión para reforzar su estatus, identificando las deformidades de sus hijos con las características del sobrenatural jaguar. Si la sangre de jaguar corría por

las venas de la familia, nada más natural que engendrar un «hombre-jaguar».

Entre los adultos, la enfermedad más común quizá sea la artritis, que puede afectar a todas las articulaciones del cuerpo. Esta fue documentada en casi la mitad de los varones. En Mesa Verde, Colorado, en el periodo del 550 al 1300 d.C., todos los individuos conocidos de más de 35 años sufrían de osteoartritis, y algunos casos revestían una especial gravedad (véase también el Hombre de Grauballe, *supra*, y el Hombre del Hielo, en el cap. 2).

A veces el cuerpo genera estructuras duras distintas al hueso, como piedras en la vesícula o el riñón, y estas a veces sobreviven hasta la excavación del esqueleto. La observación visual (o las radiografías en el caso de las momias) suele bastar para identificar estas estructuras.

Intoxicación por plomo. El análisis de los huesos puede demostrar que el envenenamiento por sustancias tóxicas no se limita en absoluto a nuestra época. Algunos de los habitantes romanos de Poundbury, Dorset, sur de Inglaterra (véase p. 465), tenían una concentración bastante elevada de plomo en los huesos, debida casi con seguridad al uso frecuente de utensilios de cocina de plomo y cañerías también de plomo. También se ha encontrado plomo en un polvo facial, posiblemente empleado como cosmético, procedente de una tumba micénica griega de 3.000 años de antigüedad.

3 marineros británicos muertos y enterrados en Beechey Island, Territorio del Noroeste, Canadá, en 1846 (véase cap. 2), fueron identificados como miembros de la tripulación de la expedición Franklin, que buscaba el Paso del Noroeste. Sus cuerpos, bien conservados en el permafrost, fueron exhumados por el antropólogo canadiense Owen Beattie y sus colegas. El análisis de muestras de hueso mostró elevadísimas concentraciones de plomo, que de haber sido consumidas durante el viaje habrían bastado para llevarlos a morir envenenados. Es probable que el consumo de plomo se derivase de las soldaduras de plomo de las latas de conserva, el uso de cerámica vidriada con plomo y la presencia de contenedores envueltos en papel de plomo. En combinación con otros factores, como el escorbuto, este envenenamiento pudo ser fatal.

El plomo de los esqueletos también ha proporcionado nuevas perspectivas de la vida de los americanos de época colonial. Arthur Aufderheide analizó huesos de cementerios de Maryland, Virginia y Georgia de los siglos XVII al XIX. Descubrió que la gente había estado expuesta al plomo del barniz de la cerámica y también de los recipientes de peltre, que utilizaban para almacenar, preparar y servir la comida y la bebida. Sin embargo, solo los ricos se podían permitir el envenenarse de este modo y esta es la clave para obtener datos sociales del contenido del plomo. En las poblaciones de 2 plantaciones de Georgia y Virginia, los arrendatarios blancos tendían a tener más plomo que los negros libres o los esclavos, aunque menos que los más ricos propietarios de plantaciones. Por otra parte, los sirvientes blancos solían tener niveles bajos, en especial aquellos que trabajaban para granjeros blancos. Esto lleva a pensar en una fuerte segregación de sus empleados.

11.63 Parte de un cráneo de mujer hallado en un yacimiento del periodo Jomon en Fujidera (Osaka, Japón), en la que se han extraído y decorado algunos dientes –presumiblemente por razones estéticas o ceremoniales.

Dientes

La alimentación no solo afecta a los huesos, también tiene un impacto directo en la dentición, de forma que el estudio de los dientes puede proporcionar mucha y variada información. El análisis de los dientes de los antiguos egipcios, como Ramsés II (véase p. 452), p. ej., muestra que el desgaste excesivo y la frecuente falta de piezas no solo se debían a la arena que se introducía en los alimentos, sino también a la consistencia de la comida y a la presencia de materiales duros en las plantas. Los análisis por rayos X pueden revelar además caries y lesiones dentales. Como los restos procedentes de Egipto, los esqueletos de Herculano tenían una media de solo 3,1 lesiones dentales cada uno, lo que indica una ingesta escasa de azúcar en comparación con la actual, igual que en el antiguo Egipto –a lo que posiblemente también contribuiría un suministro de agua con mucho flúor.

Cuando se analiza la dentadura, es necesario recordar que a veces se extraían dientes sanos por razones estéticas o ceremoniales. Esta práctica era muy común durante el periodo Jomon en Japón (especialmente hace unos 4.000 años) y se aplicaba a ambos sexos después de los 14 o 15 años. Se extraían ciertos incisivos y, a veces, premolares. De hecho, en el Jomon Final (hace 3.000-2.200 años) surgieron 3 estilos regionales diferentes.

En Australia, la costumbre aborigen de la avulsión de dientes –la extirpación de uno o dos incisivos superiores

como parte de una ceremonia masculina de iniciación– ha sido documentada en un enterramiento de Nitchie, en Nueva Gales del Sur, fechado en unos 7.000 años, mientras, al parecer, al cráneo de Cossack, Australia occidental, con una antigüedad aproximada de 6.500 años, también se le extrajo un diente mucho antes de la muerte del individuo.

Finalmente, existen antiguas evidencias de tratamiento odontológico. Un neandertal de la cueva de El Sidrón, Asturias, sufrió un absceso dental que fue tratado con olmo (que contiene un analgésico natural), del que se han encontrado restos en la placa dental. Los empastes más antiguos que se conocen proceden de yacimientos del Paleolítico Superior en Italia, con 14.000-13.000 años de antigüedad: p. ej., en Riparo Fredian se han encontrado 2 dientes frontales perforados y rellenados con alquitrán mezclado con pelo y fibras vegetales. En Mehrgarh, Pakistán, parecen haberse empleado taladros de sílex para hacer perforaciones dentales circulares hace ya unos 9.000 años. Otro empaste ha sido identificado en la cueva de Lonche, en Eslovenia, teniendo 6.500 años de antigüedad; el canino de este hombre de entre 24 y 30 años de edad fue rellenado con cera de abejas, posiblemente para reducir la sensibilidad y el dolor durante la masticación. En Israel ha aparecido otro empaste antiguo, en el diente de un guerrero nabateo sepultado hace 2.000 años en el desierto del Negev (véase p. 445). La investigación de Joe Zias descubrió que uno de sus dientes era verde porque había sido obturado con un alambre que se había oxidado. Es probable que el dentista le hubiera timado y, en lugar de introducir un alambre de oro, había instalado uno de bronce, que es corrosivo y venenoso. El ejemplo de dentadura postiza más antiguo es de origen fenicio, estando fechado entre los siglos VI y IV a.C.; está fabricada de hilo de oro y consta de 2 dientes de marfil. Se conocen unos 20 ejemplos etruscos, fechados aproximadamente en el mismo periodo –los dientes postizos se fabricarían con oro o con dientes humanos

11.64-65 (Arriba) Instrumentos quirúrgicos romanos de la «Casa del Cirujano» en Pompeya. **(Debajo)** Durante la excavación del *Mary Rose*, que se hundió durante una batalla con la flota francesa en la costa sur de Inglaterra en 1545, pudo localizarse el arcón del cirujano sin abrir. El arcón contenía todos sus instrumentos, aunque solo se conservaban los mangos de madera, habiéndose perdido las partes de acero.

o animales–; otro más, esta vez de hierro, sería hallado perfectamente ajustado en la mandíbula de un galo de 1.900 años de antigüedad en Chantambre, cerca de París.

El examen del cráneo de Isabella d'Aragona (1470-1524), una dama italiana y una de las posibles inspiraciones de la *Mona Lisa* de Leonardo da Vinci, reveló que sus dientes estaban recubiertos de una capa negra que había tratado de quitar con tal desesperación que el esmalte de sus incisivos había desaparecido. El análisis de la capa negra demostró que fue causada por una intoxicación de mercurio: la inhalación de gases de mercurio era común en aquella época como tratamiento de la sífilis. El resultado del prolongado tratamiento fue una grave inflamación de los dientes y, de hecho, es probable que la muerte de Isabella fuera debida más a la inhalación de mercurio que a la sífilis.

Conocimientos médicos

Las fuentes documentales nos ayudan a conocer la medicina antigua. La literatura egipcia menciona el empleo de alambres para prevenir la pérdida de dientes uniéndolos. Los textos romanos aportan información sobre tratamientos dentales. En cuanto a medicina general, hay papiros médicos de Egipto, y vasta evidencia documental y artística de Grecia, Roma y otras culturas posteriores.

La evidencia arqueológica más común e impresionante, por lo que respecta a las técnicas médicas, es el fenómeno de la trepanación, la extracción de un trozo de hueso del cráneo, probablemente para aliviar la presión sobre el cerebro causada por una fractura craneal o para combatir dolores de cabeza o la epilepsia. Se conocen más de 1.000 casos, especialmente en la región de los Andes, y en más de la mitad de ellos la curación había sido completa –de hecho, a algunos cráneos se les habían extraído hasta 7 fragmentos–. Resulta sorprendente observar cómo esta práctica se remonta a al menos 7.000 u 8.000 años atrás. En Francia hay evidencias de la amputación de un brazo en el Neolítico Inicial, hace unos 6.900 años.

Otras evidencias de la antigua pericia médica incluyen tablillas de corteza halladas junto a antebrazos en el Egipto del III milenio a.C. Los antiguos egipcios también fabricaban dientes postizos, de madera o lino enyesado. El esqueleto desmembrado de un feto del siglo IV d.C. localizado en el cementerio romano-britano de Poundbury Camp, en Dorset, presenta unas marcas de cortes que se corresponden con precisión con la operación descrita por Soranus, un médico romano, para extraer un feto salvando la vida de la madre; por otro lado, un hueso del muslo procedente de un cementerio cercano a Roma, fechado en el siglo II, aun presenta las marcas de la sierra de cirujano con la que fue amputada la pierna.

Entre los ejemplos de instrumentos médicos conocidos debemos contar los conjuntos excavados en Pompeya y un completo baúl de médico con su contenido (incluyendo recipientes cilíndricos para los medicamentos, con tapaderas de madera) recuperado en un pecio de la Toscana. Se descubrió un equipo similar en el pecio del *Mary Rose*, el navío de guerra inglés del siglo XVI recuperado del lecho marino en 1982, que incluía artículos como matraces, frascos, rasuradoras, una jeringa uretral y cuchillos y sierras.

Los restos de un hospital, adosado a un monasterio budista y fechado en el siglo XI d.C., hallado en las afueras de la ciudad de Polonnaruva, en Sri Lanka, contenían abundante instrumental médico y quirúrgico, además de grandes vasijas vidriadas para el almacenamiento, lo que sugiere una gran sofisticación en la práctica de la medicina.

En el Nuevo Mundo precolombino, también se ha encontrado un juego de instrumentos quirúrgicos en Perú, fechado en el periodo Chimú, 450-750 d.C. Se compone de escalpelos, fórceps, vendas de algodón y lana y, lo más interesante de todo, algunas herramientas metálicas muy similares a los instrumentos actuales utilizados para raspar el útero con el fin de provocar un aborto. No es sorprendente que los antiguos peruanos hubiesen alcanzado este nivel técnico –sabemos por otras evidencias que realizaban trepanaciones habitualmente y añadían prótesis artificiales para sustentar las extremidades defectuosas–. Su cerámica exhibe unos conocimientos médicos detallados, incluyendo las distintas etapas del embarazo y el parto (véase fig. 11.33). También es evidente, según los códices mayas y los documentos españoles sobre los aztecas, que otros pueblos del Nuevo Mundo tenían conocimientos médicos bastante sofisticados, incluyendo el uso de hongos alucinógenos.

De este modo, los arqueólogos y paleopatólogos recurren a una gran diversidad de métodos y evidencias para adquirir nuevas perspectivas acerca de la salud del hombre del pasado. Combinando estos enfoques con los datos de la subsistencia (cap. 7), podemos pasar ahora a examinar

11.66 Evidencia de malnutrición: detalle de un relieve mural de Sakkara, Egipto, que representa víctimas del hambre, en torno al 2350 a.C.

la calidad de la dieta de nuestros antepasados y las características y tamaño probable de sus poblaciones.

El análisis de la nutrición

La «nutrición» puede ser definida como la medida de la capacidad de una dieta para sostener al cuerpo humano en su entorno físico y social. Por supuesto, nos interesa saber si un grupo humano concreto del pasado disfrutaba de una buena nutrición. En sus investigaciones en el nordeste de Tailandia, el arqueólogo Charles Higham descubrió que la población prehistórica del 1500-100 a.C. disponía de alimentos en abundancia y no presentaba síntomas de mala salud o malnutrición. Pero por muchas razones, lo más informativo es descubrir que la dieta era deficiente en algún aspecto que pudiera haber afectado al grosor de los huesos y al crecimiento del esqueleto. Además, la comparación de la nutrición de periodos diferentes puede mejorar significativamente nuestra comprensión de los principales cambios del modelo de vida, como en la transición de la caza y la recolección a la domesticación.

Malnutrición

¿Qué marcas deja la malnutrición en el esqueleto? En el apartado anterior, mencionamos las líneas de Harris que señalan periodos de detención del crecimiento durante el desarrollo y que a veces son debidas a la malnutrición. En los dientes se produce un fenómeno similar, en el que unas manchas de dentina poco mineralizada, que puede detectar un especialista en una sección del diente, reflejan una alteración del crecimiento producida por una dieta pobre en leche, pescado, aceite o grasas animales (o a veces por efecto de enfermedades infantiles como el sarampión). La carencia de vitamina C produce escorbuto, una enfermedad que genera cambios en el paladar y las encías y que ha sido identificada en un individuo anglosajón de Norfolk, Inglaterra. El escorbuto también era común entre los marineros hasta el siglo XIX debido a su mala dieta.

El tamaño y estado general de los huesos de un esqueleto pueden dar una idea de algunos aspectos de la dieta. Los esqueletos adultos de Herculano, p. ej., tenían tibias más planas que la media actual, un indicio de una dieta más pobre en proteínas que la nuestra. Como ya dijimos, la arena en los alimentos o el polvo de los molinos pueden causar efectos drásticos en los dientes. El desgaste excesivo de estos en ciertos nativos de California puede vincularse a su hábito de lixiviar el tanino de la bellota (su alimento básico) a través de una capa de arena.

Se pueden obtener evidencias adicionales de malnutrición en el arte y la literatura. Se menciona la deficiencia de vitamina B en el *Su Wen*, un texto chino del III milenio a.C., y Estrabón también habla de un caso entre las tropas romanas a finales del siglo I a.C. El arte egipcio nos ha dejado escenas muy reveladoras, como la conocida «hambruna» de Sakkara, en torno al 2350 a.C.

Comparación de dietas: el nacimiento de la agricultura

El análisis químico del hueso resulta de gran utilidad. Los isótopos estables del carbono y el nitrógeno (véase cap. 7), p. ej., varían entre individuos en función de su dieta. Los isótopos de carbono que se incorporan al hueso –el isótopo estable, no el carbono 14 que se emplea para la datación– pueden emplearse para detectar una dieta rica en ciertas plantas y recursos marinos. En especial, puede servir para detectar el consumo de maíz, y ha resultado fundamental para establecer cambios en las estrategias de subsistencia en el Nuevo Mundo. En el este de EEUU, p. ej., un cambio en la firma de los isótopos estables de carbono hace aproximadamente un milenio se corresponde de forma bastante exacta con un aumento de la presencia de maíz en los asentamientos. Este es un claro ejemplo en el que 2 tipos independientes de evidencia –la composición de los huesos y los restos carbonizados de plantas– se complementan, dando mucha más solidez a nuestras inferencias.

Clark Larsen comparó unos 269 esqueletos de cazadores-recolectores (2200 a.C.-1150 d.C.) y 342 esqueletos de una comunidad agrícola (1150-1550 d.C.) de 33 yacimientos de la costa de Georgia (véase también el cap. 7). Larsen descubrió que, con el tiempo, hubo una disminución de la salud dental y ósea, pero también un descenso del tipo de enfermedad articular relacionada con la tensión mecánica de la caza (los hombres de ambos periodos padecían esta osteoartritis mucho más que las mujeres).

También hubo una reducción en las dimensiones del rostro y la mandíbula, pero solo las mujeres manifestaron una disminución del tamaño de los dientes y fueron ellas quienes padecieron el mayor aumento de caries dental y el decrecimiento más notable del cráneo y de la estatura general (probablemente como consecuencia de una reducción en el consumo de proteínas y un aumento de los hidratos de carbono). Estos resultados llevan a pensar que el paso a la agricultura afectó más a las mujeres que a los hombres, quienes quizá siguieron cazando y pescando mientras aquellas cultivaban la tierra, plantaban, cosechaban y cocinaban. Por tanto, en conjunto, los datos del este de América del Norte son bastante coherentes al subrayar los efectos diferentes de la agricultura del maíz en el hombre y la mujer.

A un nivel de análisis más general, es difícil distinguir los efectos de los distintos aspectos de la adopción de la agricultura. Sin embargo, los estudios de la patología del esqueleto en muchas regiones están comenzando a generar un patrón que lleva a pensar que la adopción de la agricultura (y sus efectos asociados sobre el tamaño y permanencia del grupo) llevó, por lo general, a una tasa mayor de proble-

mas crónicos, incluyendo infecciones y malnutrición. Como en el caso de Georgia, la disminución de la tensión mecánica fue sustituida por un aumento de la presión nutricional.

Estudios de población

En los apartados precedentes de este capítulo hemos hablado de individuos o de grupos pequeños. Ha llegado el momento de ampliar la cuestión a grupos más grandes y a poblaciones enteras, un campo de investigación conocido como *arqueología demográfica*, que se ocupa de hacer estimaciones de aspectos demográficos como la población, la densidad o las tasas de crecimiento a partir de datos arqueológicos. También se ocupa de la influencia ejercida por la demografía en los cambios culturales. Es posible incrementar nuestro conocimiento acerca de la relación entre población, recursos, tecnología y sociedad, mediante la aplicación de simulaciones basadas en información arqueológica y demográfica, lo que ha llevado a avances en nuestro conocimiento sobre la primera colonización de Norteamérica y Australia y la expansión de la agricultura en Europa.

Un campo relacionado es el de la *paleodemografía*, especialmente implicado en el estudio de restos óseos que sirvan para hacer estimaciones de parámetros poblacionales como las tasas de fertilidad y mortalidad, la estructura poblacional o la esperanza de vida. Todas las técnicas mencionadas hasta ahora pueden servir de apoyo, ayudándonos a estudiar la duración de la vida en ambos sexos en distintas épocas o a calcular la fertilidad a través del número de nacimientos. Se puede combinar el estudio de la malnutrición o la enfermedad con los datos relativos al sexo y la edad para arrojar luz sobre la distinta calidad de vida. Pero queda una pregunta fundamental: ¿cómo se puede estimar el tamaño de la población, y por tanto su densidad, a partir de la evidencia arqueológica?

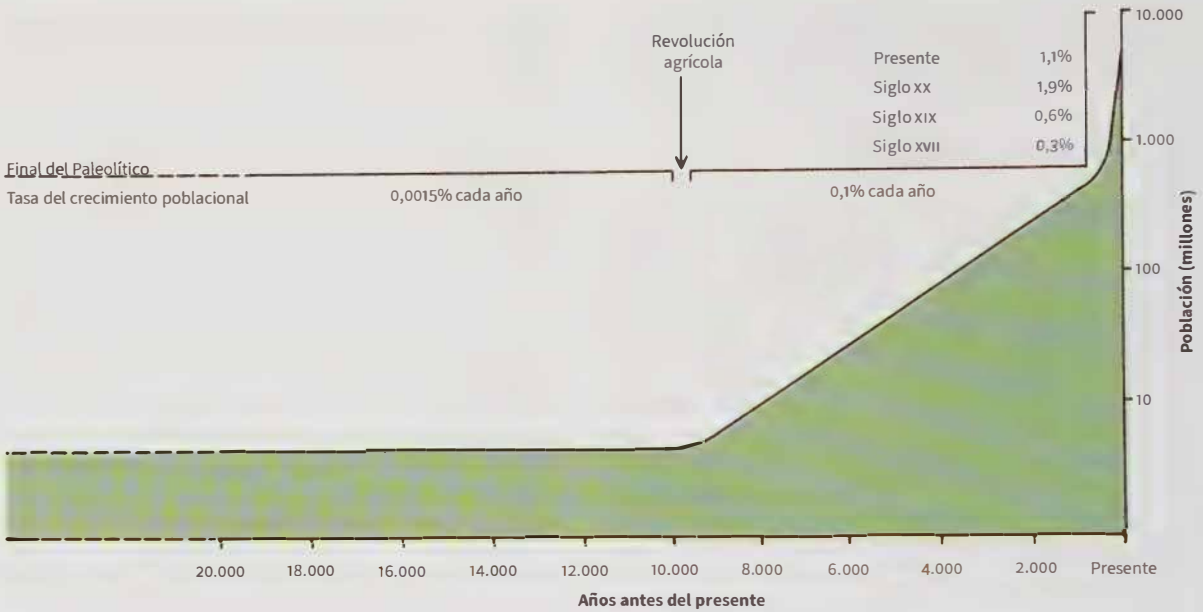
Existen dos enfoques básicos: el primero es el de dar valores numéricos a la información recogida en los yacimientos, y que se basarán en la relación entre el tamaño del grupo y otros factores como la extensión total del yacimiento, la extensión del área techada, la longitud del yacimiento o el número de moradas; el segundo es tratar de evaluar la riqueza de un entorno concreto desde el punto de vista de sus recursos faunísticos y vegetales en cada estación y, por tanto, a cuánta gente podría haber mantenido (la «capacidad de sostén» del medio). Para nuestros fines, el primer enfoque es el más fructífero. En un único yacimiento, es necesario determinar, en la medida de lo posible, cuántas viviendas fueron ocupadas en un momento dado y luego se puede proceder al cálculo (en yacimientos anegados, o muy secos, como en el Sudoeste de EEUU, los restos de las viviendas de madera permiten fechar con exactitud cuándo fueron construidas, ocupadas y abandonadas. Por lo general, estos cálculos indican que había muchos menos edificios domésticos de lo que los arqueólogos asumían). El cálculo de la superficie de suelo ocupado es, en potencia, el medio más preciso para conseguir cifras de población. La ecuación más famosa es la propuesta por el geógrafo Raoul Naroll (1920-1985). Utilizando datos procedentes de un examen de 18 culturas modernas, sugirió que la población de un yacimiento prehistórico es igual a la décima parte de la superficie total del suelo en metros cuadrados.

Esta afirmación ha sido luego perfeccionada y modificada por varios arqueólogos, quienes descubrieron que había que tener en cuenta las variaciones del entorno. Pero, al igual que la fórmula original de Naroll era demasiado general, algunas ecuaciones más recientes tal vez se hayan circunscrito en exceso –p. ej., «población Pueblo = un tercio de la superficie total del suelo en metros cuadrados»–. Una útil regla empírica ideada por Sherburne Cook y Robert Heizer, si se parte de mediciones no métricas, es asignar 2,325 m^2 a cada una de las 6 primeras personas y luego 9,3 m^2 por cada individuo adicional.

En el caso de las casas alargadas de la cultura neolítica de la *cerámica de bandas* (LBK) de Polonia, Sarunas Milisauskas aplicó en primer lugar la fórmula de Naroll y obtuvo una cifra de 117 personas para un total de 10 casas. Luego probó a utilizar la evidencia etnográfica, que asigna una familia a cada hogar de una casa alargada y, de este modo, una de estas por cada 4 o 5 m de longitud de la vivienda, y llegó a una cifra de 200 personas para las mismas casas.

Samuel Casselberry ha perfeccionado mucho más el procedimiento para este tipo de viviendas multifamiliares. Utilizando datos etnográficos ha establecido una fórmula para las casas multifamiliares del Nuevo Mundo, que afirma que «población = un sexto de la superficie del suelo en metros cuadrados». Aplicándola a las casas polacas de la LBK, obtuvo una cifra de 192 personas para las 10 viviendas, lo bastante similar al segundo resultado de Milisauskas como para llevar a pensar que este tipo de métodos están logrando una fiabilidad cada vez mayor, siempre que los datos utilizados procedan de tipos de viviendas similares a las investigadas en el registro arqueológico.

Son posibles otras técnicas. Por ejemplo, en su intento de determinar la población de un *pa* (fortificación) de Auckland, Aileen Fox (1907-2005) recurrió a datos etnográficos que probaban que las familias nucleares maoríes eran relativamente pequeñas a finales del siglo XVIII y principios del XIX d.C. La evidencia arqueológica señaló una media de 2 hoyos de almacenaje por cada familia en las terrazas del *pa*. Una combinación de las 2 series de datos llevó a una fórmula de 6 adultos por cada 2 hoyos de almacenaje; de esta forma, los 36 hoyos del yacimiento indicaban 18 familias y 108 personas –una cifra menor de lo que se creyó en un principio–. También es posible hacer estimaciones demográficas a partir de la frecuencia de artefactos o la cantidad de restos de alimentos, si bien estos cálculos dependen de numerosas premisas.



11.67 Tendencia de la población mundial: el ritmo de nacimientos se incrementó considerablemente tras la Revolución agrícola y se ha acelerado de modo espectacular en los últimos 2 siglos.

En ciertas condiciones, también es posible estimar el tamaño de una comunidad a partir del número de individuos sepultados en un cementerio. Para ello, es menester demostrar que todos los miembros de la comunidad eran enterrados en él, y excavar e identificar correctamente todos los cuerpos. Es posible que algunos fuesen excluidos por alguna razón, p. ej. los recién nacidos, o que las condiciones del suelo no favorezcan la conservación de los pequeños esqueletos infantiles. También hay que estimar el tiempo que estuvo en uso el cementerio y la tasa de mortalidad general. Guardando todas estas precauciones, sin embargo, la información funeraria puede servir para contrastar aquella procedente de otros tipos de evidencia, que también tienen sus márgenes de error.

También es la etnografía (sobre todo los !Kung San del desierto del Kalahari y los aborígenes australianos) lo que nos ha proporcionado los totales generales de unas 25 personas para un grupo o banda local de cazadores-recolectores y unas 500 para una tribu. Dado que el tamaño de las bandas de Australia y otras regiones varía considerablemente a lo largo del tiempo y según las estaciones, a menudo con menos de 25 componentes, en consecuencia, estas cifras proporcionan solo una aproximación. Sin embargo, como nunca podemos determinar cifras exactas de población para los pueblos prehistóricos, este tipo de cifras son una útil estimación que, sin duda, expresa una magnitud correcta. Incluso las estimaciones más crudas pueden dar una idea del posible impacto del ser humano sobre el entorno, de la cantidad de mano de obra disponible para la construcción de edificios, etcétera.

Pero ¿qué pasa con las poblaciones de áreas grandes? Respecto a la evidencia arqueológica, solo se puede contar el número de yacimientos de cada región, suponer cuántos estaban ocupados a la vez en cada fase cultural, estimar la población de cada yacimiento importante y luego llegar a una cifra aproximada de densidad poblacional. En cuanto a los periodos históricos, a veces es posible recurrir a la evidencia escrita. Por ejemplo, con base en censos, importaciones de grano y otros datos, se ha calculado que la población de la Ática clásica, Grecia, era de 315.000 personas en el 431 a.C. y de 258.000 en el 323 a.C. En otro ejemplo clásico, en este caso referido a una ciudad en lugar de a una región, una estimación reciente atribuye a la ciudad de Roma una población en torno a los 450.000 habitantes, sobre la base de la densidad poblacional de Pompeya, Ostia y varios centenares más de ciudades preindustriales y modernas. En general la mejor forma de plantear estimaciones poblacionales es empleando 3 métodos independientes y evaluando su grado de coincidencia.

Sin embargo, las estimaciones de población prehistórica en áreas grandes solo son conjeturas. Los cálculos poblacionales globales para Paleolítico y Mesolítico van de 5 millones a más de 20. Quizá un mayor conocimiento de la densidad poblacional de grupos económicos distintos y de la capacidad de sostén de los entornos antiguos nos permitirá lograr una estimación más ajustada para el interesante problema de la población mundial.

Genética e historias lingüísticas

La combinación de los métodos genéticos con la lingüística es cada vez más habitual para investigar la historia demográfica. En muchas partes del mundo, la lengua hablada por una comunidad humana es el mejor indicador para predecir las características genéticas de dicho grupo (por ejemplo, las expresadas en los tipos sanguíneos).

Lauren Excoffier y sus colegas han estudiado grupos africanos, midiendo las frecuencias de las distintas variedades de gammaglobulina en la sangre de distintas poblaciones. Las frecuencias fueron aplicadas a la computación de similitudes y diferencias entre los distintos grupos, que fueron plasmadas en forma de dendrograma.

La clasificación genética (basada en las frecuencias de la gammaglobulina), por ejemplo, agrupaba a las comunidades de lengua bantú. Los hablantes afroasiáticos del norte de África forman otro grupo, y los pigmeos, cuya lengua pertenece a la familia khoisan, otro más. Una coincidencia tan clara entre la composición genética y el lenguaje resulta sorprendente.

Luca Cavalli-Sforza (1922-2018) y sus colegas han propuesto la existencia de una amplia coincidencia entre las clasificaciones lingüísticas y genéticas, afirmando que ambas son producto de procesos evolutivos similares. Sin embargo, los cambios lingüísticos son mucho más rápidos que los genéticos, que vienen gobernados por la tasa de mutación de genes individuales. Sin embargo, la correlación queda parcialmente explicada en los procesos que subyacen a la sustitución lingüística (cuadro, pp. 484-485).

Si la **expansión** de las **prácticas agrícolas** supone la entrada de una gran cantidad de individuos que hablan una lengua nueva para los territorios colonizados, es posible que la sustitución lingüística se acompañe también de sustitución genética. Migraciones posteriores también pueden conducir a la sustitución de poblaciones, que acaso también se acompañe de sustituciones lingüísticas (cap. 12).

ADN y lenguaje

Los estudios de ADNmt (mitocondrial), cromosoma Y y genómicos se emplean cada vez más en el análisis de la afinidad de grupos definidos lingüísticamente. La situación se complica (pero los resultados son más fiables) cuando el ADN antiguo tomado de antiguos restos humanos procedentes de contextos concretos se encuentra a nuestra disposición, como con el «Niño de Clovis» del yacimiento de Anzick, en Montana (p. 472).

La aplicación de la genética molecular a los estudios demográficos y a la historia de las lenguas aún se encuentra en sus fases iniciales, pero el potencial es muy vasto, y podemos decir con seguridad que este es un campo en expansión.

En América, se han obtenido algunas evidencias de que los hablantes de una lengua concreta pueden tener frecuencias de haplotipos distintas a los de sus vecinos y, de hecho, de que algunos haplotipos concretos pueden ser considerados como característicos de los hablantes de una lengua determinada. Este fenómeno del «polimorfismo de poblaciones concretas» y sus relaciones con lenguas específicas aún debe ser explorado en mayor profundidad (véase p. 196), pero, como ya hemos visto, aparece claramente entre los vascos y las poblaciones africanas (donde más que sobre lenguas concretas se trabaja sobre familias lingüísticas).

Los especialistas en genética molecular también han estudiado las relaciones entre los distintos grupos lingüísticos africanos (incluidos los !Kung San y los Hadza) que hablan las llamadas lenguas de chasquido, que frecuentemente se agrupan junto a la familia lingüística khosian. Los análisis de ADN mitocondrial han mostrado que estos grupos no tienen sino una relación genética muy lejana, situándose su ancestro común en una fecha tan lejana como 27.000 años atrás. Si las características lingüísticas que comparten fueron heredadas de ese ancestro común, entonces es que se han conservado durante un periodo larguísimo.

Macrofamilias

Unos lingüistas rusos e israelíes han hecho una controvertida propuesta al afirmar que varias de las principales familias lingüísticas de la zona occidental del Viejo Mundo (concretamente, la indoeuropea, la afroasiática, la urálica, la altaica, la dravidiana y la kartveliana) pueden ser clasificadas en una **macrofamilia,** más simple e integrada (y más antigua), a la que se ha dado la denominación de «nostrática». El lingüista norteamericano Joseph Greenberg (1915-2001) propuso la existencia de una familia «euroasiática» parecida, aunque su delimitación sería distinta. En 1963, agrupó las distintas lenguas africanas en solo 4 macrofamilias, en una hipótesis que resultó aceptada ampliamente, si bien su propuesta de establecer solo 3 macrofamilias entre las lenguas americanas (esquimoaleutiana, NaDene y amerindia) ha sido muy criticada.

A pesar de ello, la genética molecular ofrece ciertas evidencias que apoyan la opinión de Greenberg, ya que, tal como hemos visto, lo cierto es que en África existe cierta correlación entre la información genética y su clasificación. La cuestión engarza directamente con la de la colonización de América, Australia (véase cuadro, p. 473) y otros continentes. De momento, y dadas las reservas de muchos lingüistas, parece prudente que los arqueólogos utilicen los conceptos de «amerindio» y «nostrático» con mucha precaución. Incluso aunque parezca que la información genética favorece las posiciones de aquellos que defienden la existencia de conexiones lingüísticas de largo recorrido y de macrofamilias frente a las de aquellos que se muestran escépticos para ambos casos, debemos mantener la puerta abierta a otras explicaciones. Hasta que el panorama lingüístico no se haya aclarado, debemos ejercer la cautela.

Diversidad y evolución

Por último, abordamos la identificación de los orígenes y distribución de las poblaciones a partir de los restos humanos. Las técnicas modernas garantizan que estos estudios son más sólidos y se apoyan sobre una base más firme que los desarrollados antes de la Segunda Guerra Mundial.

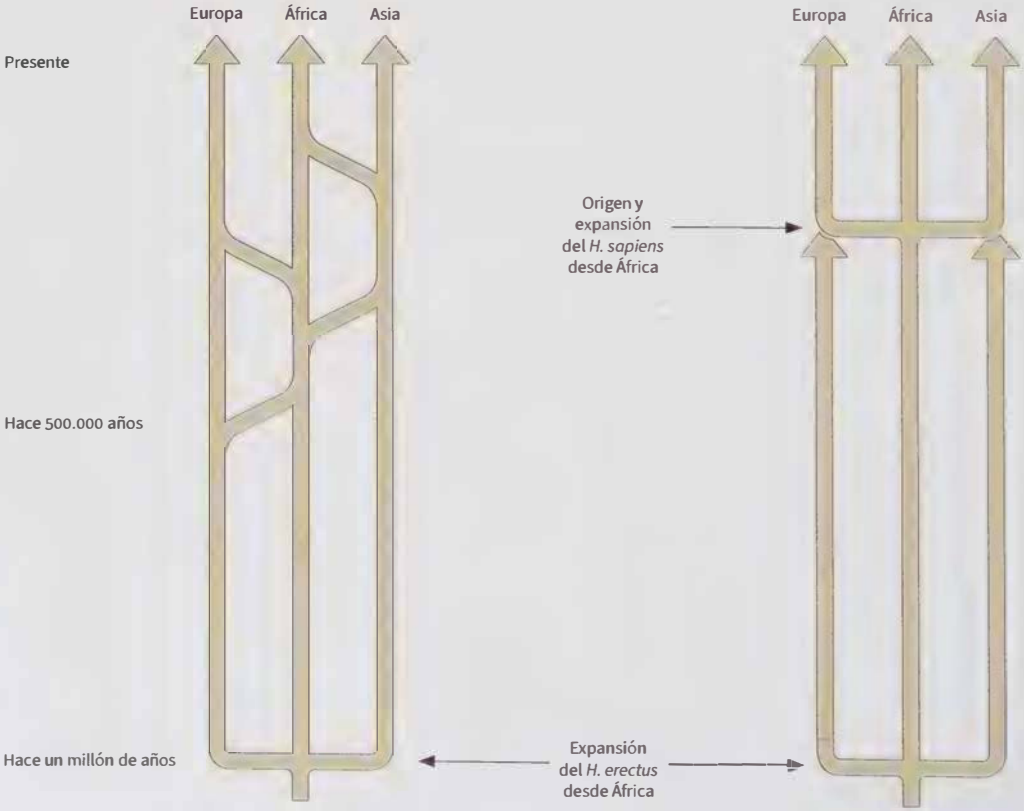
El estudio de los genes: nuestro pasado dentro de nosotros mismos

Hoy en día, buena parte de la mejor información sobre los antiguos movimientos de población se obtiene de la «arqueología del cuerpo vivo», de las pistas que pueden descubrirse en el material genético. Por ejemplo, recientemente se ha aclarado el viejo problema de cuándo entró el hombre por vez primera en América y no ha sido gracias a la evidencia arqueológica o fósil, sino a la distribución del registro genético en los nativos americanos actuales (véase cuadro, p. 473).

También puede resultar posible la comparación de ADN antiguo, como el extraído del cerebro de 8.000 años de Florida (véase p. 441), con el de los nativos americanos modernos. Si el ADN primitivo tiene una estructura que ya no existe, esto puede indicar que el grupo antiguo en cuestión ha desaparecido o cambiado mucho. El descubrimiento del «Hombre de Kennewick», de unos 9.000 años de antigüedad y, de acuerdo con algunos antropólogos, muy diferente de las poblaciones indias actuales, ha resaltado dicha posibilidad (pp. 556-557).

En 1987, Rebecca Cann, Mark Stoneking y Allan Wilson (1934-1991) llegaron a una conclusión muy similar utilizando genes distintos y bastante inusuales. La mayor parte de nuestra información genética en forma de ADN se almacena en el núcleo de nuestras células, pero otros cuerpos de estas (las mitocondrias) también contienen dicha información. Sin embargo, el ADNmt solo se transmite por vía femenina, al contrario que el ADN nuclear, que combina el ADN de ambos progenitores. Dado que el ADNmt se hereda solo a través de la madre, conserva un registro de la familia que solo se ha alterado a través de las generaciones por mutación. Cann, Stoneking y Wilson

11.68 Dos visiones del origen del hombre moderno. (Izq.) La «hipótesis multirregional»: tras la migración del *Homo erectus* desde África hace un millón de años, los hombres modernos evolucionarían de forma independiente en distintos lugares. **(Dcha.)** «Out of Africa» («hipótesis de la migración desde África»): la evidencia genética indica que el hombre moderno surgió en África, y luego emigró a otros continentes hace unos 60.000 años y sustituyó a las poblaciones anteriores de *Homo erectus*.



analizaron el ADNmt de 147 mujeres actuales de distintas poblaciones geográficas (África, Asia, Europa, Australia y Nueva Guinea) y descubrieron que el pueblo de ascendencia africana subsahariana mostraba las mayores diferencias internas, lo que implica que su ADNmt ha tenido el mayor lapso de tiempo para mutar, y por tanto que sus ancestros serían los más antiguos. Esto implica que nuestra especie, el *Homo sapiens*, se originó en el África subsahariana.

Valiéndose de un cálculo aproximado del ritmo de mutación del ADNmt (en torno a un 2-4% cada millón de años), estimaron que todos nosotros somos descendientes de una mujer que vivió en África hace unos 200.000 años y que ha sido apodada «Eva», aunque hay que insistir en que no solo tenía una madre ella misma, sino que vivía al mismo tiempo que otra gente. De hecho, otros muchos hombres y mujeres deben haber hecho aportaciones a ella o a sus hijos, justificando la variabilidad genética que poseemos en el ADN nuclear. El aspecto importante de «Eva» es que *no* fue la primera mujer, sino el antepasado de todos los que hoy pueblan la tierra. Otras mujeres que vivieron en el mismo momento también tienen descendientes actuales, pero «Eva» es la única que aparece en la genealogía de *todos*.

La conclusión clara de todo esto es que la distribución de nuestra especie es resultado de una expansión desde África, cuyo inicio se calcula unos 60.000 años atrás. Estas conclusiones están ampliamente aceptadas, contra la llamada «hipótesis multirregional», que conlleva el desarrollo evolutivo paralelo de *Homo erectus* y *Homo sapiens* en distintos lugares del mundo. Parece por tanto que las líneas evolucionadas a partir del *Homo erectus* fuera de África acabaron por extinguirse y fueron reemplazadas por el *Homo sapiens* hace unos 60.000 años. Esta perspectiva se ha visto reforzada por el estudio del cromosoma Y, que se hereda por línea paterna, y no se recombina con el paso de material genético a la siguiente generación.

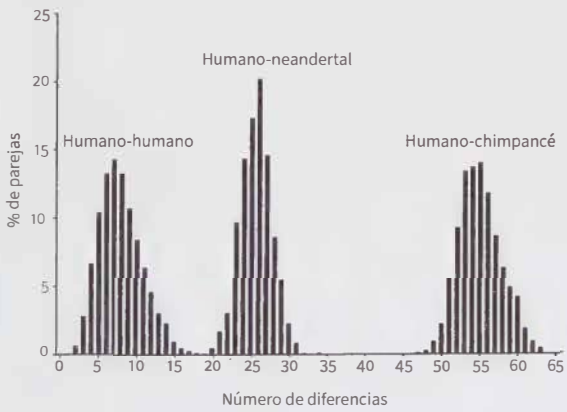
El peso de la evidencia a partir del ADNmt y del cromosoma-Y no solo apunta a una «migración desde África» como el origen de nuestra especie, sino que ofrece un cuadro cada vez más nítido y mejor datado de los primeros movimientos humanos dentro de África y de la pauta de dispersión mundial que siguieron. La disciplina de la arqueogenética está siendo combinada con los estudios lingüísticos con interesantes resultados. Las conclusiones no son de momento más que hipótesis. La arqueología de nuestras propias células nos empieza a decir mucho acerca de nosotros y nuestro pasado. Pero, los estudios genéticos basados en las poblaciones vivas solo aportan información sobre poblaciones pasadas que dejaron descendencia; no nos dicen nada de pueblos extintos. Para ellos, tendremos que recurrir al ADN antiguo.

ADN neandertal

Hasta el momento, la genética molecular ha sido aplicada mayoritariamente sobre muestras extraídas de poblaciones vivas. Sin embargo, la importancia del ADN antiguo, procedente de los restos de enterramientos y de otros restos humanos, quedará demostrada en un futuro próximo. Un avance muy significativo se produjo a partir del estudio de ADN neandertal procedente de uno de los fósiles originales encontrados en el valle de Neander, al oeste de Alemania, en 1856. Matthias Krings y Svante Pääbo en Múnich, junto con Anne Stone y Mark Stoneking, de la Universidad Estatal de Pensilvania, pudieron extraer el material genético, para después amplificar secciones de ADNmt. Montando estas amplificaciones, pudieron recuperar secuencias de ADN de más de 360 parejas de longitud.

La comparación de estas con las secuencias humanas equivalentes arrojó un total de 27 diferencias, y esto sirvió para estimar la fecha en la que las poblaciones humanas y neandertales se separaron (un episodio también conocido como divergencia). Entre la mayoría de los grupos humanos, el ADN tiende a mutar a un ritmo constante, con lo que la comparación de las secuencias genéticas puede ayudarnos a establecer el punto de separación a partir de un ancestro común. Estas investigaciones se iniciaron con el punto de divergencia entre los humanos y los chimpancés, estimándose que su antepasado común se sitúa en 4-5 millones de años atrás, lo que se combinó con el grado de diferencia genética. Una vez que se conoce el ritmo de cambio, y sabiendo también el grado de diferencia entre los seres humanos modernos y los neandertales, pudo determinarse que la divergencia entre ambos se produjo hace 690.000-550.000 años. Algunas estimaciones más recientes sitúan la separación entre las

11.69 Comparación de los grados de diferenciación genética entre neandertales, humanos y chimpancés, calculados a partir de los genomas de 2 individuos. El eje X muestra el número de diferencias en las secuencias genéticas entre 2 individuos (p. ej., un humano y un neandertal). El eje Y muestra el porcentaje de individuos empleados para mostrar dichos grados de diferencia genética. El gráfico muestra que los humanos y los neandertales presentan muchas más diferencias genéticas de lo que se creía, y por tanto que los neandertales son nuestros primos, pero mucho más lejanos de lo que se pensaba.



poblaciones ancestrales humanas y neandertales en una fecha mucho más tardía, hace unos 370.000 años.

Esta divergencia de fechas entre los seres humanos se corresponde bien con la actual corriente a favor de la hipótesis del origen africano de los mismos. Sin embargo, que la separación de los neandertales de los seres humanos modernos se produjese en una fecha tan antigua sí constituye una sorpresa. Aun podemos considerar a los neandertales como nuestros «primos», pero unos primos mucho más lejanos de lo que se pensaba.

En 2010, el proyecto del genoma neandertal del Instituto de Antropología Evolutiva Max Planck de Leipzig, dirigido por Svante Pääbo, publicó un borrador de la secuencia del genoma neandertal, usando para ello huesos de Cueva Vindija, en Croacia, con una antigüedad de entre 44.000 y 38.000 años. Era uno de los proyectos basados en ADN antiguo más ambiciosos del momento, y llevó a la conclusión de que el genoma neandertal tiene aproximadamente 4 millones de parejas, más o menos lo mismo que el del ser humano moderno. El equipo del proyecto calculó el punto de divergencia entre los seres humanos modernos y los neandertales entre el 440.000 y el 270.000 BP, mucho más reciente que el cálculo basado en ADNmt. También observaron que los neandertales se parecen más a los actuales europeos y asiáticos que a los africanos. La explicación que daban es la incorporación de genes neandertales en el genoma humano moderno (entre el 1 y el 4% del genoma). Afirman que esto tuvo lugar en Medio Oriente antes de la expansión de los humanos modernos por Eurasia. Esta conclusión sigue siendo motivo de debate, pero los resultados del proyecto del genoma neandertal suponen un gran paso en nuestra comprensión del pasado humano.

El cuadro se ha complicado más aún con el análisis de ADN practicado en una falange procedente de Denisova, en Siberia. Este individuo no era ni humano ni neandertal, sino que pertenecía a una especie de homínido separada de la línea humana/neandertal hace aproximadamente 1 millón de años. La secuenciación del genoma completo sugiere que los denisovanos tuvieron una historia evolutiva distinta tanto a los neandertales euroasiáticos occidentales como a los seres humanos modernos, aunque los argumentos que hablan de una nueva especie deben ser apoyados por indicios más contundentes, como fragmentos de cráneo u otras partes del esqueleto. Desde 2010 se han encontrado más fósiles denisovanos, como un diente fósil encontrado en la cueva Denisova en 2015, que presenta las mismas distinciones genéticas. Aún no se han encontrado evidencias de la presencia de este grupo en otras regiones.

En 2013 se alcanzó otro hito significativo con la recuperación de una secuencia genómica mitocondrial de un homínido del Pleistoceno Medio, fechado hace más de 300.000 años, por parte de Matthias Meyer y sus colegas del Instituto Max Planck de Antropología Evolutiva. La muestra procedía de un fémur en la Sima de los Huesos de la sierra de Atapuerca (véase cuadro, pp. 390-391). Este es el genoma de homínido más antiguo en ser recuperado hasta la fecha, lo que supone un enorme avance, abriendo camino a más investigaciones sobre el ADN antiguo de los homínidos del Pleistoceno. Los restos óseos muestran las características típicas del *Homo heidelbergensis*. Es interesante, e inesperado, que mantiene una relación estrecha con los genomas mitocondriales de los denisovanos, con una fecha más de 200.000 años más tardía. Muchos antropólogos habrían esperado un parecido mayor con los neandertales que con los denisovanos, sus contemporáneos siberianos.

ADN antiguo de *Homo sapiens*

Las primeras aplicaciones importantes de la genética molecular al estudio de los orígenes del ser humano, incluyendo la formulación de la hipótesis de la migración desde África como origen de nuestra especie, el *Homo sapiens*, se basaban en muestras obtenidas de un amplio abanico de grupos humanos vivos, a partir de los que hacer deducciones sobre relaciones y descendencia (i.e., filogenéticas). El trabajo con ADN extraído de restos antiguos –hueso, dientes, pelo e incluso heces– nos enfrenta al problema de la contaminación con el ADN de los técnicos que trabajan con los especímenes. Esta era mucho más fácil de reconocer cuando el ADN antiguo procedía de restos de huesos neandertales, y es por eso que los primeros éxitos en el trabajo con ADN antiguo giraron en torno a ellos. El trabajo con ADN extraído de restos humanos del Paleolítico Superior, y también de restos más tardíos, del Holoceno, en los últimos 12.000 años, es mucho más reciente.

Las condiciones frías favorecen la conservación del ADN antiguo, por lo que los resultados más positivos están relacionados con muestras procedentes del norte de Europa, Siberia y Norteamérica. Un fragmento de fémur recuperado en la orilla de un río en Ust'-Ishim, en Siberia occidental, fechado por medio del radiocarbono hace 45.000 años, arrojó unos resultados especialmente interesantes, al aportar datos autosomales, además de ADN del cromosoma Y y mitocondrial. Este es el humano anatómicamente moderno más antiguo en aportar una secuencia genómica de calidad. En lo que se refiere a su perfil genético, la población a la que pertenecía el individuo de Ust'-Ishim se parecía más a los modernos euroasiáticos que a las actuales poblaciones de África. Qiaomei Fu y sus colegas han concluido que es posible que el individuo de Ust'-Ishim estuviese emparentado con la variante asiática de las industrias del Paleolítico Superior identificada en las montañas Altai, de unos 47.000 años de antigüedad. Por tanto, este individuo podría reflejar una temprana expansión de los seres humanos modernos a Europa y Asia Central, una expansión que no llegó a dejar descendientes entre las poblaciones actua-

El estudio de la colonización del Nuevo Mundo y Australia

Durante mucho tiempo se ha considerado al nordeste de Asia y a Siberia el territorio de partida de los primeros colonizadores humanos del Nuevo Mundo. Pero ¿hubo una oleada importante de migraciones a través del estrecho de Bering o varias? Y ¿cuándo tuvo lugar? La respuesta a estas preguntas debe basarse en datos lingüísticos y genéticos.

Evidencias lingüísticas

El lingüista Joseph Greenberg ha defendido desde los años cincuenta que todas las lenguas indígenas de América pertenecen a solo 3 macrofamilias: amerindia, NaDene y esquimoaleutianas (cuadro, p. 469) –una opinión que da crédito a la idea de 3 migraciones principales.

Greenberg estaba en minoría frente a sus colegas lingüistas, la mayoría de los cuales criticaban estas 3 macrofamilias como una simplificación excesiva, especialmente dado que se han documentado más de 1.000 lenguas entre los nativos americanos –tan divergentes unas de otras que sus relaciones son imposibles de reconstruir–, lo que ha llevado a otros lingüistas a afirmar que es imposible relacionar grupos lingüísticos con migraciones.

11.70 La investigación desarrollada por Bastien Llamas y sus colaboradores apunta a una sola oleada migratoria entre Siberia y Norteamérica, en *ca.* 25.000-19.000 BP. David Reich ha propuesto una segunda migración, hace unos 5.000 años.

Evidencias genéticas

En la actualidad, la evidencia procedente de la genética molecular, obtenida primero de estudios de ADN mitocondrial (ADNmt), y posteriormente de los del cromosoma Y, y también del estudio de genomas completos, ha aportado nuevos datos. En 1994, Andrew Merriwether y sus colegas propusieron que todos los nativos americanos procederían de un solo influjo de población, porque los 4 haplogrupos de ADNmt de América (A, B, C y D) aparecen distribuidos por todo el continente. Luego, Merriwether afirmaría que la explicación más lógica era la migración única por gente que poseía estos marcadores genéticos. Esto habría sido seguido por la diversificación lingüística y cultural, durante la migración o más tarde (Merriwether 1999, p. 126). En 2016, Bastien Llamas y sus colegas propusieron una fecha de 25.000-19.000 BP para esta oleada migratoria a través de Beringia (la tierra firme que antes conectaría Alaska con Siberia). Datos procedentes del cromosoma Y en comunidades nativas americanas demuestran que el 85% de los nativos americanos varones portan una mutación específica, lo que apoya la idea de una sola oleada migratoria.

El trabajo de David Reich y sus colaboradores apoyó esta teoría con un estudio del genoma nativo americano en 2012. Examinando los marcadores genéticos de 52 grupos nativos americanos, el equipo de Reich pudo demostrar que 47 de estos grupos presentaban idénticas relaciones con las poblaciones euroasiáticas. Esto llevó al equipo a concluir que la inmensa mayoría de los nativos americanos de hoy son descendientes de un solo grupo, más que de distintas poblaciones euroasiáticas. En 2015, la investigación genética desarrollada por Eske Willeslev y sus colegas estimó que la línea principal de los nativos americanos se separó de sus ancestros en la actual Siberia hace unos 23.000 años, lo que concuerda con las conclusiones alcanzadas por el equipo de Llamas con el ADNmt.

Estos datos genéticos también han confirmado que esta no fue la última oleada migratoria en llegar a América. En 2012, Reich propuso la llegada de una segunda oleada hace aproximadamente 5.000 años, en asociación con la cultura material de los «paleoesquimales» y con los hablantes de las lenguas NaDene, una teoría que Reich y sus colaboradores pudieron confirmar en 2017. Una tercera migración, hace unos 1.000 años, supuso la llegada de los hablantes de «neoesquimal», incluyendo a los thule y a los ancestros de los inuit. Anteriormente, se creía que estos recién llegados reemplazaron completamente a los paleoesquimales, pero un trabajo posterior de Reich mostró la integración genética de ambos grupos entre sí y con los nativos americanos.

Australia

Los estudios de genética molecular desarrollados sobre la actual población indígena de Australia están empezando a iluminar la historia de la primera colonización del continente. La acusada separación existente entre las pautas genéticas del ADNmt y del cromosoma Y de Australia y de los otros grupos del entorno del océano Índico indica un considerable aislamiento tras la colonización inicial, hace unos 50.000 años. Solo se ha detectado la entrada de pequeños flujos genéticos secundarios, que pudieron haberse producido antes de que el paso terrestre entre Australia y Nueva Guinea quedase sumergido, hace unos 8.000 años. Esto permite cuestionar que algunos avances producidos posteriormente en Australia tuviesen un origen exógeno.

les. El grupo al que pertenecía el individuo de Ust'-Ishim divergiría de los ancestros de los modernos euroasiáticos occidentales y orientales antes de que estos divergiesen entre sí (o como mucho al mismo tiempo). La publicación de Fu y sus colegas (en 2014) ilustra cuánto puede aportar la genética a nuestra comprensión de la dispersión de los seres humanos y otros procesos demográficos.

El valor de la investigación con ADN antiguo se ilustra también con el análisis del genoma de un niño procedente de Anzick, en el oeste de Montana (fechado por radiocarbono hace 12.500 años), realizado en 2014 por Morten Rasmussen y sus colegas en Copenhague. Encontrado en asociación con herramientas tipo Clovis, es el único enterramiento humano con relación directa con esta cultura. El ADNmt del niño pertenece a lo que se cree uno de los linajes fundadores de los «primeros americanos», y su cromosoma Y también es común entre los nativos americanos. La comparación de su genoma nuclear con el euroasiático y el nativo americano indica una mayor proximidad con los siberianos que con otros pueblos euroasiáticos. Estos resultados apoyan la reciente reconstrucción de la primera colonización de América propuesta por David Reich y sus colegas, en la que contemplan tres «corrientes» de ADN asiático. El niño de Anzick sería parte de la primera corriente, seguida por dos oleadas migratorias más, de acuerdo con el modelo ilustrado en el cuadro de la página 473.

En Europa, el ADN antiguo ha mostrado que la situación es más complicada de lo que se deduce del ADN moderno, en el que se basaban exclusivamente estudios anteriores. Un precoz grupo de agricultores, procedentes de Anatolia o el Próximo Oriente, puede ahora ser reconocido en enterramientos del Neolítico Inicial en Alemania y Suecia (así como en el Hombre de Hielo de los Alpes: véase cuadro, pp. 70-71). Otro grupo de cazadores-recolectores puede ser reconocido en muestras mesolíticas procedentes de España y Luxemburgo, y otro en el norte de Eurasia, incluyendo Mal'ta. Sabemos ahora por el estudio del ADN antiguo que la llegada de la agricultura a Europa desde Anatolia se acompañó de un notable influjo poblacional, con la llegada de grupos diferentes a las distintas regiones. Más tarde, a principios de la Edad del Bronce, un sustancial movimiento migratorio asociado con la presencia de kurganes funerarios llevó a grupos ganaderos desde las estepas al norte del mar Negro hasta Europa Central (véase cap. 12), resultando, varios siglos después, en una migración de los pueblos del vaso campaniforme a través del canal de la Mancha hacia el Reino Unido.

Cuestiones de identidad

En este capítulo, la pregunta «¿Qué aspecto tenían?» ha sido afrontada desde distintas perspectivas mediante la aplicación de las numerosas técnicas ofrecidas por la arqueología biológica. La pregunta, naturalmente, cubre las diferencias entre individuos y grupos, y engloba cuestiones relacionadas con la diversidad biológica. La pregunta «¿Quiénes eran?» es más compleja, ya que implica la construcción interna de las identidades y la percepción externa de las mismas, tanto desde un punto de vista individual como colectivo.

Quizá resulte una paradoja que, aunque las técnicas de la genética molecular se hayan mostrado tan eficientes en el seguimiento de los linajes humanos (líneas de descendencia) y, con ello, en la delimitación de la historia de los pueblos del mundo, la trascendencia de las distintas categorías clasificatorias empleadas –los haplogrupos– sea cada vez menor. Tal como indicábamos al iniciar el capítulo, la noción de «raza» como un concepto supuestamente objetivo parece ser cada vez más imprecisa y problemática. Lo que resulta evidente es que los seres humanos forman grupos sociales, frecuentemente muy determinados por las relaciones gentilicias, y que dicha definición a menudo resulta socialmente muy significativa para sus miembros. Es más, la diversidad lingüística humana es tal que, frecuentemente, los grupos que comparten lengua se consideran a sí mismos como grupos sociales naturales: muchos grupos étnicos están constituidos de esta manera. Es este sentido, la etnicidad es un fenómeno social: se discute en el cap. 5, consagrado a la arqueología social (véanse pp. 193 y 195). Por supuesto, la arqueología del individuo va más allá de las cuestiones de etnicidad, también implica la consideración del género, la edad, las relaciones gentilicias, la clase, la religión y otras dimensiones clasificatorias. Estos asuntos son tratados en mayor extensión en los caps. 5 y 10.

Resumen

- Los restos físicos de los seres humanos del pasado nos ofrecen evidencias directas de sus vidas. La *bioarqueología* es la disciplina que se encarga del estudio de los restos humanos procedentes de yacimientos arqueológicos. Aunque los cuerpos pueden conservarse íntegros, mediante distintos procesos, como la momificación o la congelación, lo más habitual es que la inmensa mayoría de los restos humanos recuperados por los arqueólogos lo sean en forma de esqueletos o de fragmentos óseos.
- Identificar los atributos físicos supone una parte importante del análisis de los restos humanos. El género de los restos óseos, p. ej., puede determinarse a partir de la forma de la pelvis y de otros huesos. Los dientes pueden servir para determinar la edad relativa de un individuo en el momento de su muerte, es decir, si eran jóvenes, adultos o viejos. Un análisis cuidadoso de los atributos del cráneo puede llegar a permitir la reconstrucción del aspecto de un individuo.
- Cuando se recupera un cuerpo intacto, como las momias, puede en ocasiones incluso deducirse la causa

exacta de la muerte. En el caso de los restos óseos, esta no puede determinarse sino en contadas ocasiones, dado que la mayoría de las enfermedades no dejan resto alguno en los huesos. Los huesos solo sirven como evidencia de actos de violencia, accidentes, deformidades congénitas y unas pocas enfermedades.

- Tanto los restos físicos como los escritos nos ofrecen evidencia de la antigua práctica de la medicina. Distintas culturas desarrollaron registros escritos de distintas enfermedades y sus respectivas curas. Desde el punto de vista arqueológico, los restos pueden mostrar marcas de cirugía. También se han recuperado instrumentos quirúrgicos en todo el mundo.
- La *arqueología demográfica* emplea la información arqueológica para hacer estimaciones del tamaño, la densidad y la tasa de crecimiento de las poblaciones. Esto puede llevarse a cabo mediante el análisis de la información de los yacimientos, así como del de la riqueza de un determinado entorno en recursos animales y vegetales.
- Buena parte de la evidencia de los más antiguos movimientos de población procede del análisis de material genético moderno. El análisis genético de las poblaciones vivas solo puede informarnos acerca de las civilizaciones pasadas que dejaron descendientes.

Lecturas adicionales

Las obras siguientes proporcionan una buena introducción general al estudio de los restos humanos:

Aufderheide, A. C., *The Scientific Study of Mummies*, Cambridge y Nueva York, Cambridge University Press, 2003.

Blau, S. y Ubelaker, D. H., *Handbook of Forensic Archaeology*, Walnut Creek (CA), Left Coast Press, 2008.

Brothwell, D. R., *The Bog Man and the Archaeology of People*, Londres, British Museum Publications; Cambridge (Mass.), Harvard University Press, 1986.

Chamberlain, A. T. y Parker-Pearson, M., *Earthly Remains. The History and Science of Preserved Human Bodies*, Nueva York, Oxford University Press, 2004.

Hassett, B., *Built on Bones: 15,000 years of Urban Life and Dead*, Londres, Bloomsbury, 2018.

Larsen, C. S., *Skeletons in Our Closet: Revealing Our Past through Bioarchaeology*, Princeton, Princeton University Press, 2002.

Mays, S., *The Archaeology of Human Bones*, Londres, Routledge, ²2010.

Roberts, C. A., *Human Remains in Archaeology: A Handbook* (edición revisada), York, Council for British Archaeology, 2012.

Waldron, T., *Shadows in the Soil: Human Bones and Archaeology*, Stroud y Charleston (SC), Tempus, 2001.

White, T.; Black, M. y Folkens, P., *Human Osteology*, Londres y Nueva York, Academic Press, ³2011.

Por lo que respecta al estudio de la enfermedad y las deformidades, se puede comenzar con:

Ortner, D. J., *Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains*, Londres, Academic Press, ²2003.

Roberts, C. A. y Manchester, K., *The Archaeology of Disease*, Stroud, The History Press, ³2010 (también Ithaca [NY], Cornell University Press, 2007).

Para estudios de población véase:

Chamberlain, A. T., *Demography in Archaeology*, Cambridge y Nueva York, Cambridge University Press, 2006.

Para la evolución de los neandertales y del ser humano moderno véanse:

Johanson, D. y Edgar, B., *From Lucy to Language*, Nueva York, Simon & Schuster, ²2006.

Stringer C. y Andrews, P., *The Complete World of Human Evolution*, Londres y Nueva York, Thames & Hudson, ²2011.

Para la aplicación de la genética molecular y los estudios de isótopos estables véanse:

Brown, T. A. y Brown, K., *Biomolecular Archaeology: An Introduction*, Oxford, Wiley-Blackwell, 2011.

Cavalli-Sforza, L. L.; Menozzi, P. y Piazza, A., *The History and Geography of Human Genes*, Princeton, Princeton University Press, 1994.

Jobling, M. A.; Hurles, M. E. y Tyler-Smith, C., *Human Evolutionary Genetics: Origins, Peoples and Disease*, Nueva York, Garland Science, 2004.

Jones, M., *The Molecule Hunt: Archaeology and the Search for Ancient DNA*, Londres y Nueva York, Allen Lane, 2001.

Matisoo-Smith, E. y Horsburgh, K. A., *DNA for Archaeologists*, Walnut Creek (CA), Left Coast Press, 2012.

Olson, S., *Mapping Human History: Discovering the Past through Our Genes*, Londres, Bloomsbury; Boston, Houghton Mifflin, 2002.

Reich, D., *Who We Are and How We Got Here: Ancient DNA and the New Science of the Human Past*, Oxford, Oxford University Press, 2018.

Renfrew, C., «Genetics and Language in contemporary archaeology», en B. Cunliffe, W. Davies y C. Renfrew (eds.), *Archaeology, the Widening Debate*, Londres, British Academy, 2002, pp. 43-72.

— y Boyle, K. (eds.), *Archaeogenetics: DNA and the Population Prehistory of Europe*, Cambridge, McDonald Institute, 2000.

Wells, C., *The Journey of Man, a Genetic Odyssey*, Princeton, Princeton University Press, 2002.

12 ¿Por qué cambiaron las cosas? La explicación en arqueología

Responder a la pregunta «¿Por qué?» es la tarea más difícil en la arqueología. Constituye la labor más relevante de cualquier ciencia o campo del conocimiento, pues con esta pregunta vamos más allá de la mera apariencia de las cosas y trascendemos a un nivel de análisis que trata, en cierto modo, de *comprender* el patrón de los acontecimientos. De hecho, este es el objetivo que motiva a muchos de los que emprenden el estudio del pasado humano. Hay un deseo de aprender algo en el estudio de lo que ha muerto y desaparecido que se relaciona con nuestra propia conducta y con la de nuestros contemporáneos. La arqueología, que nos permite estudiar tanto épocas prehistóricas, remotas y primitivas, como las históricas, más recientes, es única entre las ciencias humanas por la amplitud de tiempo que abarca. De este modo, si existiese alguna posibilidad de descubrir pautas o patrones en los acontecimientos humanos, la escala temporal de la arqueología podría revelarlos.

No existe un modo aceptado y unánime de partida para comprender el pasado humano. Por lo tanto, un capítulo como este no puede ser concluyente y, sin duda, será controvertido. Pese a todo, es un capítulo que vale la pena leer; es en este ámbito donde la investigación arqueológica es más activa. Los principales debates ya se presentaban en el cap. 1. En este capítulo, estos enfoques son explorados en mayor detalle y son aplicados para tratar de comprender el cambio cultural.

La forma de la explicación: general o particular

¿Qué entendemos por «explicación», y cuáles son las cosas que queremos explicar? Una explicación referente a circunstancias específicas del pasado, o a patrones de acontecimientos, trata de hacernos comprender cómo llegaron a ser de ese modo y no de otro. La clave está en la comprensión: si la «explicación» no añade nada a aquella, no es (para nosotros) una explicación.

A modo de primera aproximación podemos distinguir 2 enfoques diametralmente opuestos del problema. El primero es específico: trata de saber cada vez más acerca de los detalles circundantes. Opera con base en la creencia de que, si se pueden determinar los antecedentes, los acontecimientos que conducen al suceso que queremos explicar, entonces este se nos mostrará con claridad. A veces se ha denominado «histórica» a esta explicación, aunque no a todos los historiadores les agradaría esta descripción.

Algunas explicaciones históricas ponen gran énfasis en cualquier perspectiva que nos aproxime a las ideas del pueblo histórico en cuestión; por esta razón reciben algunas veces el apelativo de **idealistas.** R. G. Collingwood (1889-1943) solía decir que si se quiere saber por qué cruzó César el Rubicón es necesario penetrar en su mente, para lo que, entiende, hay que conocer todo lo posible sobre su vida y las circunstancias que lo rodearon.

El segundo enfoque pone mucho más el acento en la generalización. Las primeras generaciones de Nuevos Arqueólogos siguieron esta iniciativa y dirigieron sus pasos guiados por la filosofía de la ciencia del momento. Desafortunadamente, sin embargo, acudieron al filósofo Carl Hempel 1905-1997), quien afirmaba que toda explicación debía enmarcarse en función de generalizaciones más ambiciosas: las *leyes naturales*. Un planteamiento *en forma de ley* es una declaración *universal*, lo que significa que en ciertas circunstancias (y siendo iguales otros aspectos) X siempre implica Y o Y varía con X según una determinada relación definida. Para Hempel, se puede dar cuenta de los acontecimientos o del patrón que tratamos de explicar, el «explanando», uniendo dos cosas: los antecedentes detallados y la ley que, cuando se aplique, permitirá pronosticar, mediante un razonamiento deductivo, lo que sucedió en realidad. El planteamiento en forma de ley y los antecedentes constituyen el «explanante». La forma de la explicación se considera *deductiva*, porque la consecuencia se deduce de los antecedentes y de la ley. También es *nomotética*, porque confía en planteamientos en forma de ley (de la palabra griega *nomos*, «ley»). A veces se denomina al sistema de Hempel **explicación nomológica-deductiva o N-D.**

Algunos miembros de la segunda y tercera generación de Nuevos Arqueólogos intentaron plasmar la arqueología

en forma de leyes universales: un buen ejemplo es el libro de Patty Jo Watson, Steven LeBlanc y Charles Redirían *La Explicación en Arqueología* (1971). La mayoría de los arqueólogos, sin embargo, comprendieron que era muy difícil formular leyes universales sobre el comportamiento humano que no fueran muy triviales o falsas. Los tradicionalistas, como el arqueólogo canadiense Bruce Trigger (1937-2006), abogaron entonces por una vuelta a las explicaciones tradicionales de la historia que podríamos denominar **historiográficas.** Sin duda, la incursión inicial en la filosofía de la ciencia por parte de los Nuevos Arqueólogos no tuvo demasiada fortuna. Los más perspicaces, como Kent Flannery, vieron que la escuela de «la ley y el orden» estaba cometiendo un error y solo generaba «leyes de Mickey Mouse» de escaso valor conceptual. El ejemplo favorito de Flannery era: «A medida que aumenta la población de un yacimiento, se incrementa el número de fosas de almacenaje». A lo que replicaba mordazmente: «¡Leapin' lizards, Mr. Science!». Algunos críticos de la Nueva Arqueología se han valido de este revés para insinuar que esta escuela es (o era), en general, *cientificista* (es decir, modelada irreflexivamente con base en las ciencias concretas). A pesar de esta crítica, una de las contribuciones positivas de la Nueva Arqueología es, de hecho, el ajustarse a la convención científica de especificar y explicitar los supuestos en los que se apoya una afirmación.

Los investigadores que trabajan desde mediados de los setenta, dentro de la tradición principal de la arqueología procesual, todavía aspiran a aprender de la filosofía de la ciencia, aunque ya no acuden a Carl Hempel. El trabajo de Karl Popper presenta un enfoque mucho menos rígido, insistiendo en que toda declaración debería estar abierta a su contrastación, a su comparación con los datos: de este modo se pueden refutar las afirmaciones falsas y las generalizaciones que no se sostienen. Estos investigadores dicen que no hay nada erróneo en la utilización del razonamiento deductivo. Es perfectamente lógico formular una hipótesis, determinar mediante la deducción qué implicaciones tendría si fuese cierta y luego observar si estas consecuencias aparecen en realidad en el registro arqueológico contrastando la hipótesis con datos nuevos: este es el enfoque **hipotético-deductivo o H-D,** en el que no existe el mismo tipo de dependencia de los planteamientos en forma de ley que en el enfoque N-D. Es esta voluntad de someter las creencias de uno a la confrontación con la realidad lo que diferencia a la labor científica del mero ejercicio de la imaginación, o al menos así lo afirman los filósofos de la ciencia y, con ellos, los arqueólogos procesuales.

Explicaciones migracionistas y difusionistas

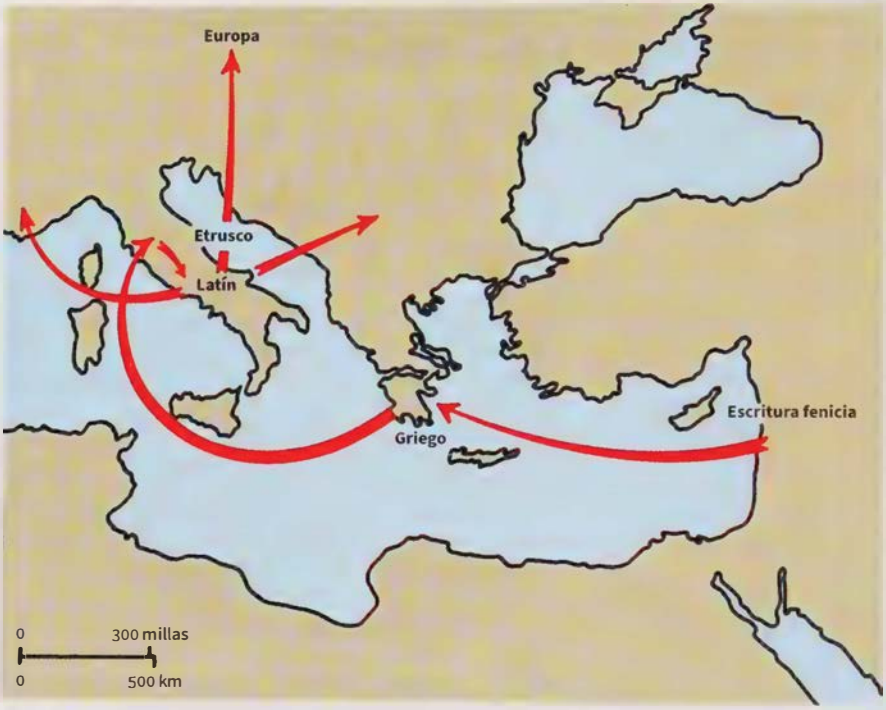
Como vimos en el cap. 1, la aparición de la Nueva Arqueología fue una reacción a las explicaciones arqueológicas tradicionales. Antes de esto, el enfoque tradicional suponía, p. ej., que con la aparición de un nuevo tipo de cerámica desconocida en una determinada región y periodo, reconocible por su forma y sus motivos decorativos, podía encuadrarse en un determinado contexto cronológico y geográfico: así, el arqueólogo podría trazar un mapa de distribución de su aparición y también determinar su posición en la secuencia estratigráfica de los yacimientos donde aparece. El siguiente paso es asignarle un lugar dentro de una cultura arqueológica.

Siguiendo este enfoque tradicional, se afirma que cada cultura arqueológica es la manifestación, desde el punto de vista material, de un *pueblo* específico, es decir, de un grupo étnico bien definido que el arqueólogo puede detectar por el método ya explicado. Esta es una clasificación étnica, pero, por supuesto, habrá que asignar al «pueblo», si es prehistórico, un nombre arbitrario. Por lo general, se le dará el nombre del lugar en que se descubrió la cerámica por primera vez (p. ej., el pueblo mimbres del Sudoeste de EEUU, véase cuadro, p. 342) o, en ocasiones, según su propia cerámica (p. ej., el «Beaker Folk»).

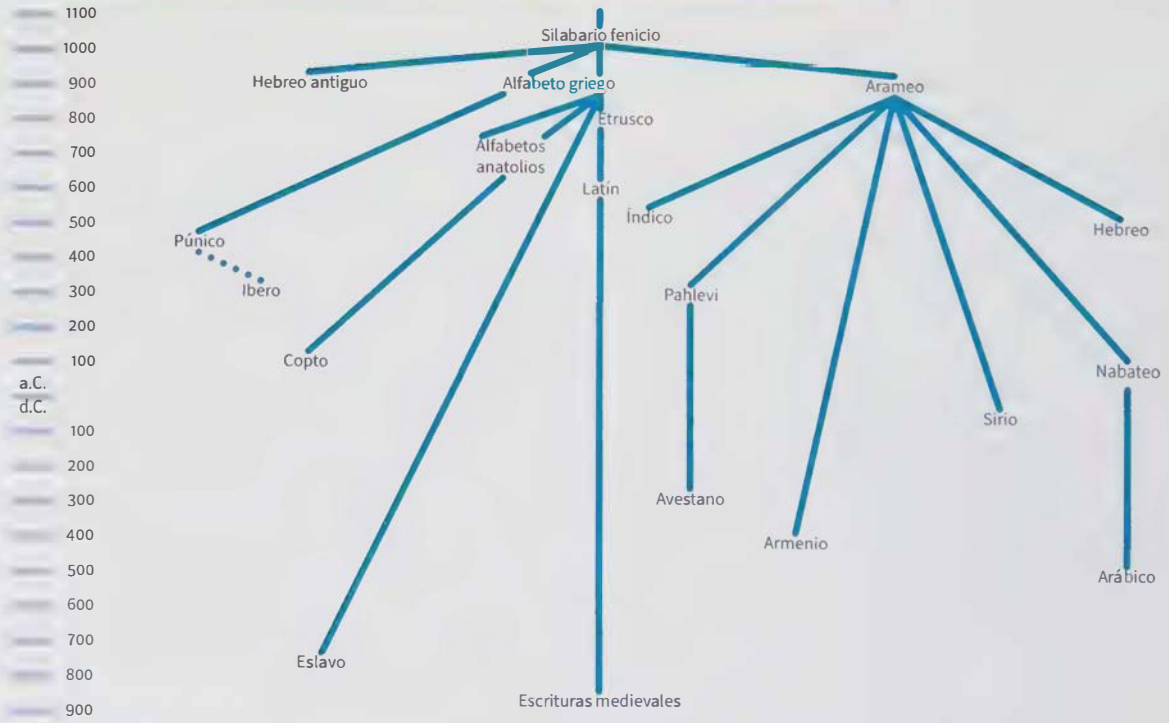
Luego se considerará la posibilidad de pensar en términos de *movimientos migratorios* de ese pueblo para explicar los cambios observados en los conjuntos materiales y su distribución. El cuidadoso estudio de los conjuntos cerámicos en las áreas circundantes puede sugerir una patria y quizá incluso una ruta migratoria.

Por otra parte, si el argumento de la migración parece no funcionar, y el conjunto no puede ser asociado a un influjo externo cercano, se buscarían atributos específicos del conjunto que puedan tener paralelos en territorios más alejados, preferiblemente «civilizados». Si se pueden descubrir estos «paralelos», el tradicionalista afirmará que estos eran los puntos de origen o partida de los rasgos de nuestro conjunto, que llegaron hasta él a través de un proceso de *difusión* cultural. De hecho, antes de la aparición de la datación radiocarbónica, estos paralelos también habrían sido utilizados para fechar los hallazgos de cerámica de nuestro ejemplo hipotético, por su comparación con la cronología histórica de esa civilización.

Tales explicaciones tradicionales se apoyan en supuestos que hoy cabe fácilmente cuestionar. En primer lugar, existe la opinión entre los tradicionalistas de que las «culturas» arqueológicas representan, de algún modo, entidades reales en vez de simples términos clasificatorios diseñados a conveniencia del investigador. En segundo lugar, se encuentra la noción de que se pueden reconocer unidades étnicas o «pueblos» a partir del registro arqueológico mediante la ecuación con estas culturas hipotéticas.



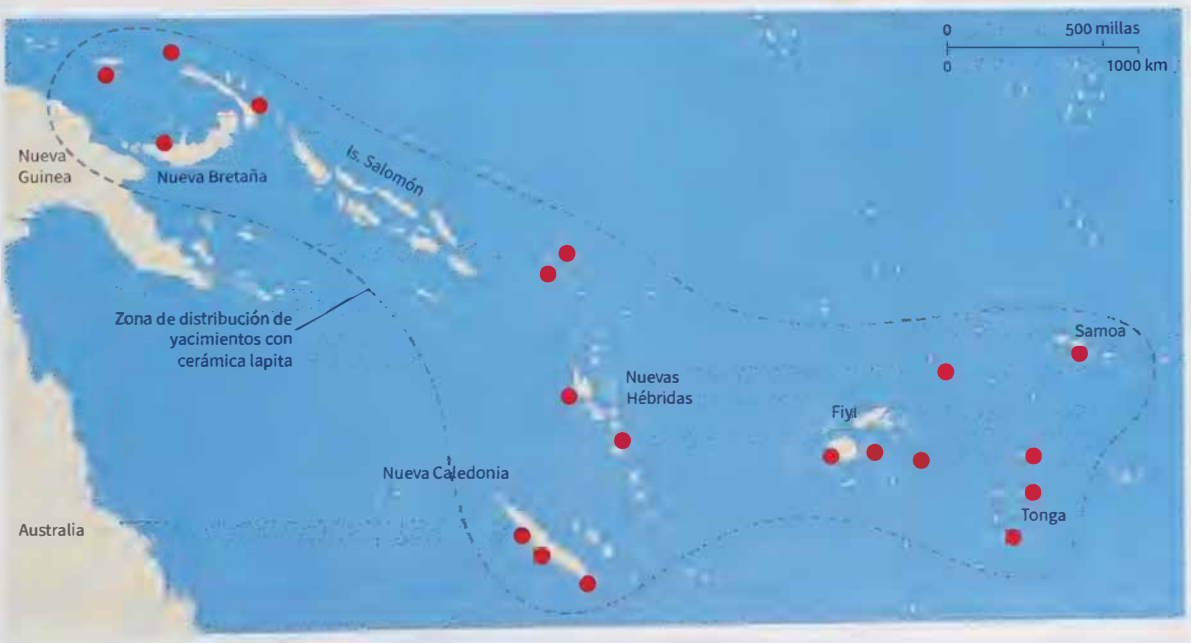
12.1-2 Difusión: un ejemplo positivo. Un caso en el que se sabe que una innovación generada en un lugar se extendió a áreas diferentes es el del alfabeto. En torno al siglo XII a.C., en la costa de Oriente Próximo, los fenicios desarrollaron una escritura fonética simplificada para plasmar su lengua semítica (una escritura que hoy se cree que derivaba en última instancia de los jeroglíficos egipcios). En el I milenio a.C., los griegos habían adaptado esta escritura a su idioma. Esta, a la larga, formó la base del alfabeto latino utilizado hoy en día. (La escritura fenicia también dio lugar al alfabeto hebreo, al árabe y a muchos otros.) Pero, por supuesto, antes el alfabeto griego hubo de ser modificado y adaptado en Italia para escribir el idioma etrusco y luego el latín, la lengua de Roma. A través del latín, este alfabeto pasó a buena parte de Europa y, más tarde, al resto del mundo.



En realidad, los grupos étnicos no siempre destacan con claridad en los restos arqueológicos. En tercer lugar, se da por sentado que, cuando se perciben semejanzas entre los conjuntos culturales de dos áreas, es más fácil explicarlas como el resultado de una migración humana. Para terminar, tenemos el principio de la explicación a través de la difusión de la cultura. Hoy en día, se considera que esta explicación ha sido exagerada y casi siempre demasiado simplificada, pues aunque el contacto entre regiones, incluyendo el comercial, puede ser de gran importancia para el avance de cada una de ellas, hay que considerar en detalle sus efectos: la explicación únicamente en términos difusionistas no basta. Un buen ejemplo de una explicación migracionista que luego se convirtió en difusionista, antes de quedar definitivamente descartada, es la ofrecida por el Gran Zimbabue: cuadro, pp. 482-483).

De cualquier forma, es importante enfatizar que las migraciones se producen, aunque no son tan fáciles de documentar arqueológicamente como muchas veces se ha creído. La primera colonización de las islas polinesias en el océano Pacífico constituye un buen ejemplo. Un complejo de hallazgos –especialmente de cerámica con decoración incisa–, conocido como cultura lapita, proporciona un registro del rápido movimiento de los isleños hacia el este a través de una gran área antes deshabitada, desde el norte de Nueva Guinea hasta Samoa, entre el 1600 y el 1000 a.C. (véase mapa).

Más recientemente, la genética molecular y el estudio de ADN antiguo han aportado evidencias claras de varios casos de cambios de población que es legítimo describir como «migraciones» (véase cuadro, pp. 480-481). Un ejemplo notable es la llamada «hipótesis de los kurganes»



12.3 Migraciones: un ejemplo práctico. La cuestión de la primera colonización de las islas de la Polinesia ha sido aparentemente resuelta con el descubrimiento de hallazgos correspondientes a la llamada «cultura lapita», caracterizada fundamentalmente por su decoración incisa (derecha). Los yacimientos lapitas eran pequeños asentamientos, a menudo permanentemente ocupados, y nos permiten trazar los rápidos movimientos de los isleños a través del mar, avanzando hacia el este desde las regiones más septentrionales de Nueva Guinea y alcanzando puntos tan remotos como Samoa, en Polinesia occidental, entre el 1600 y el 1000 a.C., de acuerdo con la datación radiocarbónica (debajo). Está generalmente aceptado que los inmigrantes lapitas son los antepasados de los polinesios, mientras que los que permanecieron en Melanesia (la mayoría) son los principales ancestros de los actuales melanesios.

Genética molecular y movimientos poblacionales

La investigación en genética molecular está impulsando significativos avances en el campo de la historia demográfica, especialmente en lo que respecta a la primera colonización de los continentes (véanse cuadros, pp. 469, y p. 473). El caso de Europa nos sirve para ilustrar el cambio de paradigma.

En 1994, Luca Cavalli-Sforza y sus colaboradores recogieron datos sobre variaciones genéticas entre distintos grupos de población en distintas regiones. Siguiendo 32 marcadores genéticos clásicos, pudieron obtener un mapa del primer componente de variabilidad en Europa, Asia y África. El mapa muestra un mayor número de variaciones genéticas en el sur y que el número de estas se reduce a medida que nos desplazamos hacia el norte. Estos mapas son un complejo palimpsesto de diversos factores ocurridos en momentos distintos, pero el equipo de Cavalli-Sforza atribuyó las pautas presentes en Europa a la expansión de la agricultura desde Anatolia hacia Europa en el Neolítico Inicial, *ca.* 6500 a.C. Su visión era la de una «oleada de avance», en la que las poblaciones se expandían y colonizaban regiones previamente no ocupadas por el grupo. Este proceso, conocido como *difusión démica*, puede implicar la mezcla con las poblaciones preexistentes. Esto provocaría que en el noroeste, donde el proceso de difusión sería menos pronunciado, predominasen los marcadores genéticos de las poblaciones originales del Paleolítico Superior.

El impacto de los estudios de ADN posteriores ha modificado este cuadro de forma significativa. En primer lugar, el trabajo desarrollado por Brian Sykes, Martin Richards y sus colegas sobre el ADN mitocondrial (ADN-mt) parece indicar la existencia de distintos haplogrupos. El estudio individual de la distribución de cada haplogrupo permite proponer una fecha para la llegada a Europa de cada uno de ellos. Esto los ha llevado a sugerir que aproximadamente el 20% del contenido genético de la Europa actual es en efecto una contribución de los primeros agricultores llegados desde Anatolia hace aproximadamente 8.500 años (haplogrupo J). Por su parte, aproximadamente el 10% corresponde a la primera colonización de Europa por nuestra especie, hace unos 50.000 años; finalmente, la proporción más elevada, el 70%, corresponde a la aportación de unos haplogrupos cuya fecha de expansión se sitúa entre 14.000 y 11.000 años atrás, de nuevo procedentes desde Anatolia. Por tanto, esta línea coincide con la idea de la gran contribución hecha al contenido genético europeo por poblaciones llegadas desde Anatolia, aunque retrasa considerablemente la fecha de los procesos principales, situándolos en el Paleolítico Superior.

Estas conclusiones se han visto ahora complementadas por los estudios de ADN antiguo de Wolfgang Haak y sus colaboradores. Los datos del cromosoma Y obtenido de restos óseos ofrecen una imagen más clara de la firma genética de cada grupo agrícola europeo, que resulta compatible con un considerable influjo demográfico procedente del Próximo Oriente. La población europea no fue inmune a esta llegada de agricultores próximoorientales. La recientemente documentada migración masiva Yamnaya, desde las estepas hacia el norte del mar Negro, en torno al 2700 a.C., vino a sumar su impacto. Esto crea un complejo cuadro de migración y cambio demográfico durante el Neolítico y la Edad del Bronce (cuadro, pp. 484-485).

12.4-5 Mapa de Europa y Asia que traza la densidad de 32 marcadores genéticos. La pauta presente en Europa fue interpretada por Cavalli-Sforza y sus colegas como resultado de una «oleada de avance» poblacional, desde Anatolia hasta Europa, con la expansión de la agricultura. Aunque también existen mapas similares de Asia y África, Cavalli-Sforza no ofreció una explicación a los mismos.

Cambio climático

¿Por qué migran algunas poblaciones? Una razón significativa, como ha apuntado Lewis Binford, son los factores climáticos. Durante el pico de la última glaciación, con anterioridad al 15.000 BP, la población europea hubo de retirarse a refugios muy localizados, produciéndose en los milenios posteriores una recolonización del continente desde los mismos, en lugar de una colonización desde Anatolia. Esto parece verse confirmado por las conclusiones de Antonio Torroni y sus colaboradores, que han mostrado que un haplogrupo autóctono de Europa (haplogrupo V), que pudo haberse originado en el norte de la península ibérica o el sudoeste de Francia hace aproximadamente 15.000 años, fue responsable de un gran proceso de expansión al resto de Europa entre el 15.000 y el 10.000 BP.

Aunque la interpretación aún se mantiene abierta a controversias, la información obtenida del ADNmt y del cromosoma Y parece apoyar la idea de la existencia de varios episodios demográficos internos de Europa, activados por los cambios climáticos acaecidos durante el último periodo glacial, pero también la de varios procesos de colonización masiva procedentes de Anatolia.

12.6 Mapa de Europa en el que se representa el origen más probable del haplogrupo V y su pauta de difusión después del pico glacial, entre 10.000 y 15.000 años atrás.

(véase p. 39), que Marija Gimbutas presentó en la década de 1950 basándose de forma exclusiva en la cultura material, especialmente la presencia de la llamada «cerámica cordada» en buena parte de las regiones septentrionales y orientales de la Europa continental en el III milenio a.C. Gimbutas creía que esta cerámica representaba una cultura kurgan más amplia, que se expandió por Europa desde las estepas de Eurasia. En 2015, Wolfgang Haak y sus colaboradores analizaron muestras de ADN antiguo procedentes de enterramientos situados en las estepas al norte del mar Negro, documentando un notable flujo de pastores de la cultura de Yamnaya hacia Europa Central en torno al 2700 a.C., reemplazando a los primeros grupos agrícolas, repitiendo el patrón más tarde también en Europa occidental.

Un episodio de sustitución poblacional igualmente impactante se produjo en las islas Británicas con posterioridad al 2500 a.C., con la llegada de la cultura del vaso campaniforme (llamada así porque la forma de la cerámica les recordaba a los arqueólogos a una campana invertida). El ADN antiguo analizado, procedente de tumbas, señala una relación con grupos esteparios de la cultura pastoralista de Yamnaya, llegados a Europa central un par de siglos antes. Los cambios genéticos con respecto a la anterior población neolítica de Gran Bretaña e Irlanda son tan bruscos que parece legítimo revivir el anticuado (y migracionista) término empleado a principio del siglo xx para describir la llegada del «pueblo del vaso campaniforme».

El enfoque procesual

En el cap. 1 dijimos que el enfoque procesual trata de aislar y estudiar los diferentes procesos que actúan en y entre las sociedades, poniendo el acento en las relaciones con el medioambiente, la subsistencia y la economía, las relaciones sociales, el impacto que tienen sobre estos aspectos la ideología y el sistema de creencias dominantes, y los efectos de las interacciones entre las distintas unidades sociales.

En 1967, Kent Flannery resumió el enfoque procesual del cambio como sigue:

> *Los miembros de la escuela procesual consideran el comportamiento humano como un punto de coincidencia (o «articulación») entre un gran número de sistemas, cada uno de los cuales engloba fenómenos tanto culturales como no culturales. Un grupo indio, p. ej., puede tomar parte en un sistema en el que se cultive maíz en una llanura fluvial sujeta a inundaciones que se va erosionando poco a poco, lo que da lugar a que la zona más rica se traslade río arriba. Al mismo tiempo, puede participar en un sistema que englobe una población de*

El rechazo de una explicación difusionista: Gran Zimbabue

El gran monumento de Gran Zimbabue, cerca de Masvingo en el Zimbabue actual, ha sido objeto de una intensa especulación desde que los europeos exploraron por vez primera esta región en el siglo XIX, puesto que aquí había una impresionante construcción de gran complejidad con una obra de sillería de excelente acabado.

Los primeros investigadores siguieron el patrón tradicional de explicación al atribuir Gran Zimbabue a arquitectos y constructores de tierras septentrionales más civilizadas. En una visita al yacimiento del explorador británico Cecil Rhodes (1853-1902), se dijo a los jefes locales Karange que «el Gran Maestro» había venido «a ver el antiguo templo que antiguamente había pertenecido a los hombres blancos». Un autor, en 1896, adoptó la opinión de que Gran Zimbabue era de origen fenicio.

El primer excavador, J. T. Bent (1852-1897), trató de establecer paralelismos entre los hallazgos y las estructuras encontradas en contextos más sofisticados de Oriente Próximo. Llegó a la conclusión de que «las ruinas y los objetos que contienen no se conectan de ningún modo con ninguna raza africana conocida» y situó a los constructores en la península arábiga. Era, por lo tanto, una interpretación migracionista.

Gertrude Caton-Thompson (p. 32) llevó a cabo unas excavaciones mucho más sistemáticas y en 1931 llegó a la conclusión en sus informes de que «el examen de toda la evidencia existente, recogida de todas partes, no genera un solo punto que no coincida con la afirmación desu origen bantú y de una fecha medieval». A pesar de sus conclusiones, cuidadosamente documentadas, otros arqueólogos seguían el patrón típico de la expansión difusionista al hablar de «influencias» de «centros culturales más importantes». Los comerciantes portugueses constituyeron una de las fuentes de inspiración preferidas. Pero si había que fijar la fecha del monumento antes de la llegada de los viajeros europeos, los mercaderes árabes del océano Índico representaban una alternativa. Incluso en 1971, R. Summers (1907-2003) pudo escribir, aplicando el familiar argumento difusionista, que «no es una probabilidad demasiado forzada el sugerir que algunos canteros portugueses pudieran haber llegado a Zimbabue y entrado al servicio del gran jefe allí existente... Es igual de probable, aunque bastante menos plausible, que algunos artesanos árabes viajeros puedan haber sido los responsables».

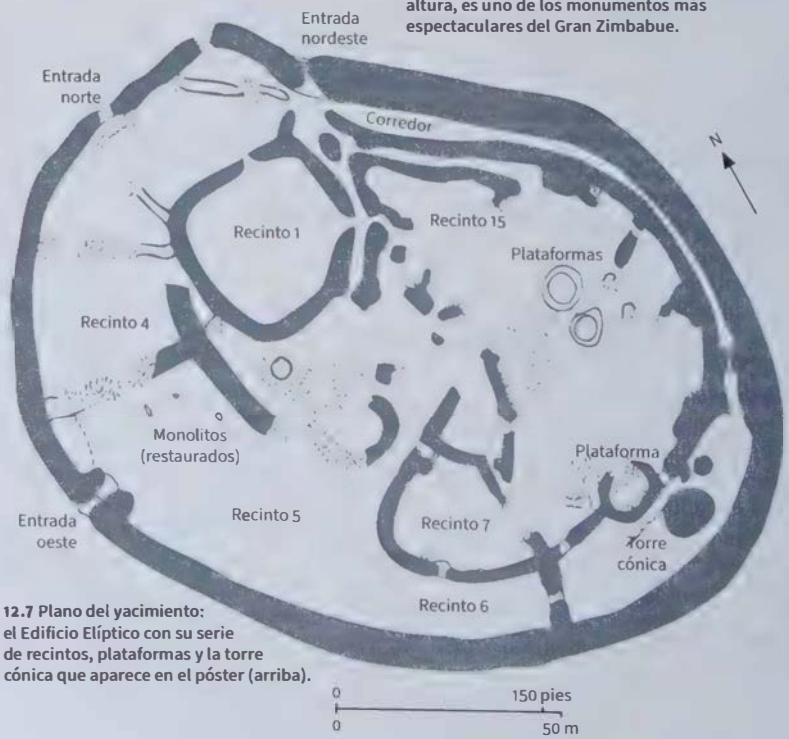
La investigación posterior ha respaldado las conclusiones de CatonThompson. Hoy se considera a Gran Zimbabue como el más notable de un tipo más amplio de monumentos de esta zona.

Aunque el yacimiento tiene una historia más antigua, la construcción de edificios monumentales comenzó probablemente en el siglo XIII d.C. y el yacimiento alcanzó su punto álgido en el siglo XV. Contribuciones de diversos arqueólogos han permitido reconstruir una imagen coherente de las circunstancias sociales y económicas del área que hicieron posible este gran logro. La influencia (difusión) desde regiones más «avanzadas» ya no forma parte de esta imagen. Hoy en día, el marco interpretativo procesual ha sustituido al difusionista.

12.8 (Arriba) Pájaro de esteatita tallada hallado en 1903. En Gran Zimbabue se han encontrado otros 7 pájaros similares, y el motivo aparece en la actual bandera de Zimbabue, en billetes y monedas.

12.9 (P. 483, arriba) Racismo y arqueología: un esclavo negro presenta su ofrenda de oro a una espectral Reina de Saba en este póster del gobierno de Rhodesia de 1938.

12.10 (P. 483, abajo) La torre cónica, de 9 m de altura, es uno de los monumentos más espectaculares del Gran Zimbabue.



12.7 Plano del yacimiento: el Edificio Elíptico con su serie de recintos, plataformas y la torre cónica que aparece en el póster (arriba).

conejos salvajes cuya densidad fluctúa en un ciclo de 10 años debido a predadores o enfermedades. También puede tomar parte en un sistema de intercambio con un grupo indio que ocupa un tipo de área diferente, de la que recibe productos de subsistencia en ciertas épocas predeterminadas del año, etc. Todos estos sistemas compiten por el tiempo y energía del indio individual; el sostenimiento de su modo de vida depende del equilibrio de los sistemas. El cambio cultural se produce mediante pequeñas variaciones en uno o más sistemas, que crecen, desplazan o refuerzan otros y logran el equilibrio en un plano diferente.

La estrategia de la escuela procesual es, por tanto, aislar cada sistema y estudiarlo como una variable independiente. Por supuesto, la finalidad última es la reconstrucción de todo el patrón de articulación, junto con todos los sistemas relacionados, aunque este complejo análisis ya ha demostrado superar las capacidades de los teóricos procesuales. (Flannery 1967, p. 120.)

Aquí Flannery pone gran énfasis en el entorno (en lo que denomina «fenómenos no culturales»). Algunos críticos de la primera época de la Nueva Arqueología opinan que se prestó demasiada atención a la economía, sobre todo a la subsistencia, y no la suficiente a otros aspectos de la experiencia humana, entre los que se incluyen el social y el cognitivo. Pero esto no resta valor a lo que logró y ha retenido la arqueología procesual: centrarse en el análisis del funcionamiento de los distintos aspectos de la sociedad y estudiar el modo en que estos se ensamblaban para ayudar a explicar el desarrollo de la sociedad en su conjunto a lo largo del tiempo.

El enfoque procesual, por tanto, pretende establecer generalizaciones y enfatizar las regularidades en la historia humana. Este punto fue planteado por Gordon Willey y Philip Phillips ya antes del nacimiento formal de la Nueva Arqueología: «En el contexto de la arqueología, la interpretación procesual es el estudio de la naturaleza de lo que se denomina vagamente el proceso histórico-cultural. Decirlo implica prácticamente un intento de descubrir regularidades en las relaciones dadas por los métodos de integración histórico-cultural.» (Willey y Phillips 1958, pp. 5-6).

Como veremos en el apartado posterior, hoy día existe un gran debate sobre el papel de la generalización en la explicación y hasta qué punto los acontecimientos históricos que analizamos eran únicos y, por lo tanto, no pueden ser considerados en absoluto como ejemplos generales de algún proceso subyacente.

Familias lingüísticas y cambio lingüístico

En 1786, sir William Jones, un investigador que trabajaba en la India, apreció cómo muchas lenguas europeas (latín, griego, las lenguas celtas, las lenguas germánicas incluyendo el inglés) y las antiguas lenguas iranias y el sanscrito (antecesor de muchas lenguas modernas de la India y Pakistán) poseían tantas coincidencias léxicas y gramaticales que debían de estar emparentados. Conjuntamente, forman lo que se ha dado en conocer como la familia lingüística indoeuropea.

Desde entonces, se han identificado otras muchas familias lingüísticas, estando comunmente aceptado que cada una de ellas desciende de un *protolenguaje* común. El momento y el lugar originales de cada uno de estos protolenguajes es motivo de discusión entre los historiadores de la lengua y los prehistoriadores. El origen de los grupos indoeuropeos ha estado en el centro de uno de los debates más espinosos de la prehistoria europea, que además tomaría un desagradable cariz político durante las décadas de los treinta y los cuarenta, a causa de la afirmación de la superioridad racial de los arios (es decir, los indoeuropeos) hecha por Adolf Hitler y el nacionalsocialismo.

Es inevitable que la discusión se base ampliamente en especulaciones, dado que no contamos con evidencias directas hasta la fecha en la que dichas lenguas comenzaron a ser plasmadas por escrito, pero los arqueólogos están comenzando a afrontar la cuestión de forma más sistemática. Por su parte, los historiadores de la lengua recurren cada vez más a los métodos filogenéticos (con el uso de programas informáticos capaces de gestionar gran cantidad de información lingüística) para investigar las relaciones entre las distintas lenguas.

Por divergencia, en la que los dialectos de distintas comunidades de hablantes separadas entre sí se alejan cada vez más, hasta llegar a formar lenguas nuevas, como por ejemplo ocurrió con los diversos descendientes del latín (incluyendo el francés, el español, el portugués, el italiano, etc.); por convergencia, mediante la que distintas lenguas coetáneas se influencian mutuamente a través del préstamo de palabras, frases y formas gramaticales, y por sustitución lingüística, en la que una lengua reemplaza a la anteriormente hablada en dicho territorio.

La sustitución lingüística puede producirse por varias causas:

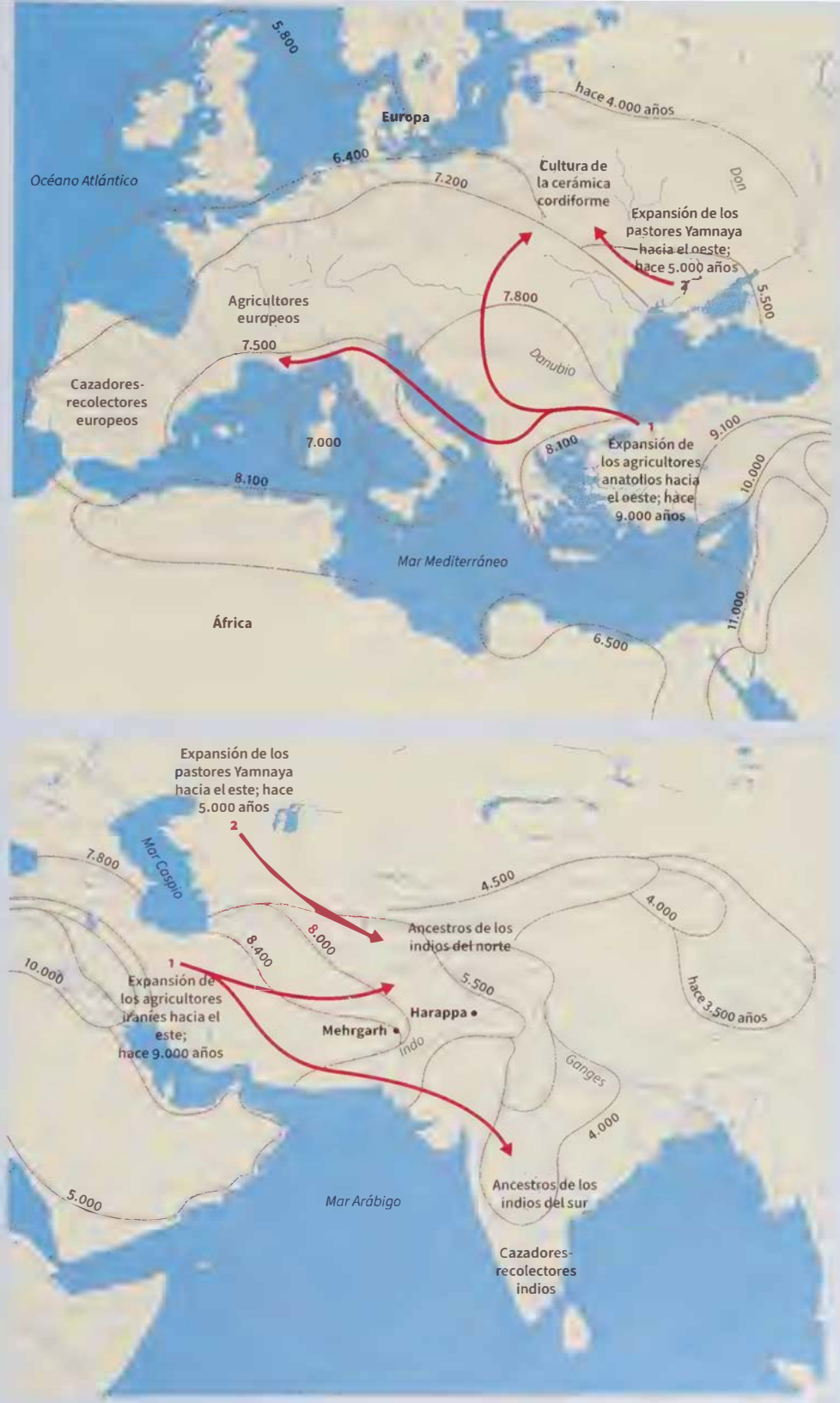
1. Por la formación de una lengua comercial o *lingua franca*, que termina por convertirse en la predominante en una región amplia.
2. Por dominación por parte de una elite, en la que un pequeño número de invasores se asegura el poder imponiendo su lengua a la mayoría.
3. Por la concurrencia de una innovación tecnológica que permita al grupo exógeno aumentar su número de forma más eficiente. El mejor ejemplo de ello es el de la expansión de las comunidades agrícolas.
4. Cuando los contactos existentes entre dos comunidades con lenguas distintas se hacen más sostenidos.

En la actualidad, está ampliamente aceptado que las lenguas bantú (Níger-Congo) africanas se distribuyeron por su vasta región de dominio como resultado de la expansión de las prácticas agrícolas y de otras técnicas (incluyendo la metalurgia del hierro) desde el África occidental. La expansión del quechua y el aymara en los Andes peruanos se ha analizado con una versión más elaborada de este modelo.

Las lenguas austronesias del Sudeste asiático y el Pacífico, incluidas las lenguas polinesias, también se expandieron junto con la agricultura. Es posible que los primeros polinesios estén asociados a la expansión de las tipologías lapitas, como se anotó en la página 479, aunque la investigación en genética molecular parece indicar un cuadro más complejo.

Generalmente, se atribuye la distribución de las lenguas indoeuropeas a la dominación de las elites (la elite la constituirían pueblos de jinetes nómadas llegados de la región al norte del mar Negro a principios de la Edad del Bronce), aunque se ha propuesto la visión alternativa de que unos protoindoeuropeos pudieran haber llegado a Europa desde Anatolia junto con los primeros agricultores aproximadamente en el 6000 a.C. El ADN antiguo ha aportado contundentes evidencias de la migración de los kurganes de la cultura Yamnaya desde el mar Negro en torno al 2700 a.C., y es posible que esto trajese la lengua indoeuropea hasta Europa septentrional. Estos, sin embargo, no eran los primeros hablantes de protoindoeuropeo, porque parece probable que ya estos habitasen Anatolia, hablando lenguas ancestrales al posterior hitita y luvita, que ya se reconocen por inscripciones en el 1700 a.C. La cuestión, sin embargo, sigue resultando controvertida: la posición actual sobre la colonización de Asia central y occidental y de Europa se basa en los mapas resultantes de las investigaciones de David Reich, que se ilustran en la página siguiente. Una propuesta reciente, no obstante, es que las lenguas celtas se originasen en el oeste, a lo largo de la fachada atlántica, siguiendo la dispersión previa del protoindoeuropeo desde el este.

Como apuntábamos en el cap. 11, las coincidencias existentes entre la distribución de las familias lingüísticas y la de los marcadores genéticos nos indican la gran cantidad de información demográfica que encierra el estudio de estos últimos, siendo este uno de los campos de estudio que más está creciendo.



12.11-12 Mapas, basados en la investigación de David Reich. Muestran dos procesos demográficos sucesivos (migraciones) en Europa y Asia Central, documentados a partir de ADN antiguo. Estos movimientos de población son responsables de a) la expansión de la agricultura desde Anatolia y el Creciente Fértil, y b) la migración de pastoralistas yamaya que pueden haber sido parcialmente responsables de la expansión de las lenguas protoindoeuropeas, aunque el «hogar ancestral» de estos grupos se desconoce. Las líneas de contorno indican la expansión de la agricultura del trigo y la cebada desde un foco en el Próximo Oriente, y su llegada a los subcontinentes periféricos de Europa e India.

Aplicaciones de la arqueología procesual

Cabe tildar a los primeros arqueólogos procesuales de *funcionalistas*, en cuanto que asumían que la razón que subyacía tras la producción de cultura material era, fundamentalmente, la necesidad humana de adaptarse al entorno. En 1968, Binford elaboró una de las primeras explicaciones generales (en la que la Nueva Arqueología se proponía explicar una clase de acontecimientos) de la revolución agrícola. En su artículo «Post-Pleistocene Adaptations» dio el tipo de explicación generalizadora que la Nueva Arqueología considera su objetivo. Autores anteriores, especialmente Gordon Childe y Robert Braidwood (véase cuadro, pp. 278-279), ya habían intentado ofrecer una explicación de los orígenes de la agricultura, pero el enfoque de Binford tenía una peculiaridad que lo distinguía de los intentos anteriores y lo convertía en un exponente claro de la Nueva Arqueología: su generalidad. Porque Binford no estaba solo tratando de explicar el origen de la agricultura en el Próximo Oriente o el Mediterráneo –aunque se centró en estas áreas–, sino en todo el mundo, y prestaba atención a eventos globales ocurridos a final de la Era Glacial (i.e., al final del Pleistoceno, lo que explica el título de su artículo).

Binford centró su explicación en la demografía: estudió la dinámica de la población en comunidades pequeñas, subrayando que, una vez que un grupo antes itinerante se hace sedentario (deja de trasladarse), el tamaño de su población se incrementa notablemente, dado que en una aldea estable ya no operan los constreñimientos que, en un grupo itinerante, limitan severamente el número de niños que puede criar una madre. Por ejemplo, ya no existe la dificultad de llevar niños pequeños de un lugar a otro. De este modo, Binford pudo ver que, una vez asentadas, estas comunidades sufrirían una considerable presión poblacional ante el mayor número de niños supervivientes. Esto llevaría a un mayor uso de las plantas comestibles de que se dispondría en la zona, que habían sido consideradas hasta entonces marginales y de escaso valor, como los cereales silvestres. A partir del uso intensivo de los cereales y la introducción de técnicas para procesarlos, se desarrollaría el ciclo regular de siembra y cosecha y, así, se pondría en marcha el desarrollo de la relación planta-hombre que llevaría a la domesticación.

Pero ¿por qué se sedentarizaron estos grupos preagrícolas? La opinión de Binford era que la subida del nivel del mar a finales del Pleistoceno (causada por la fusión del hielo polar) tuvo 2 efectos significativos. Para empezar, redujo la extensión de las llanuras costeras de que disponían los cazadores-recolectores. Y en segundo lugar, los nuevos hábitats creados por la subida del nivel oceánico proporcionaron a los grupos humanos un acceso mucho mayor a los peces migratorios (las especies «anádromas», es decir, aquellos peces como el salmón que nadan río arriba desde el mar para desovar) y a las aves migratorias. Utilizando estos ricos recursos, como han hecho los habitantes de la costa noroeste de Norteamérica hasta fechas recientes, los grupos de cazadores-recolectores pudieron, por vez primera, llevar una vida sedentaria. Ya no se vieron obligados a trasladarse.

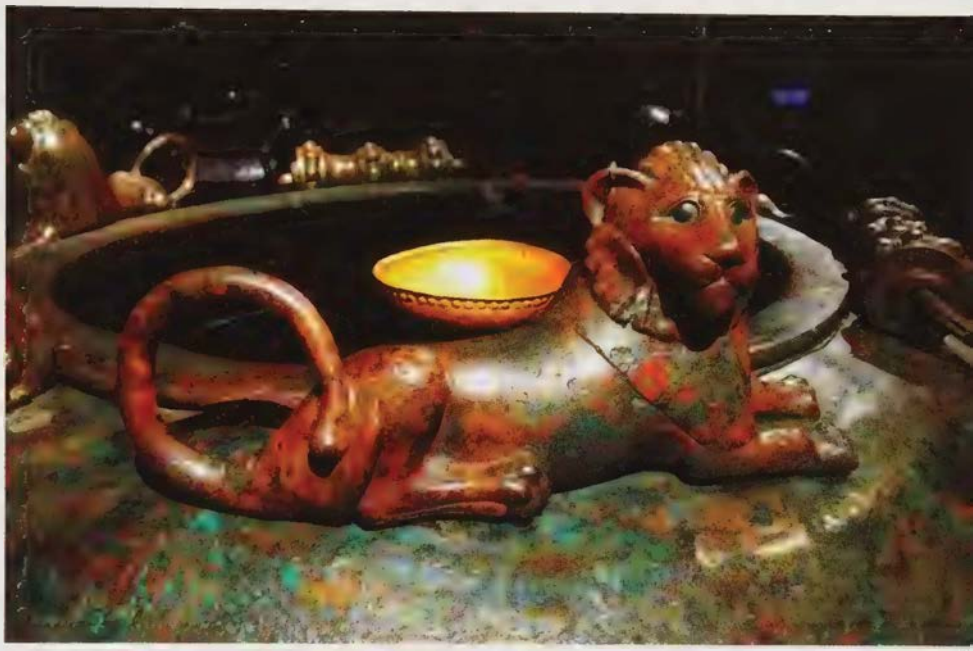
Esto resume de forma concisa el esquema interpretativo de Binford. En ciertos aspectos hoy se considera que es demasiado simple (véase cuadro, pp. 278-279). Sin embargo, tiene muchos puntos fuertes. Aunque se centró en Oriente Próximo, se pueden aplicar los mismos argumentos a otras regiones del mundo. Binford evitó hablar de migraciones o difusiones y analizó en cambio la situación desde el punto de vista procesual.

Resulta interesante contrastar el enfoque de Binford con el de Barbara Bender en 1978. Trabajando desde una perspectiva marxista (véase *infra*), en términos generales, afirmó que, antes del comienzo de la domesticación, existía una rivalidad entre grupos locales que trataban de lograr el control sobre sus vecinos por medio de festejos y el gasto de recursos en rituales ostentosos y en el intercambio. Fueron estas demandas las que llevaron a la necesidad de incrementar los recursos de subsistencia y, de este modo, a un proceso de intensificación en el uso de la tierra y al desarrollo de la producción alimentaria.

Arqueología marxista

Siguiendo con el renacimiento del debate teórico al que dio lugar el impacto inicial de la Nueva Arqueología, ha surgido el interés por aplicar a la arqueología algunas de las implicaciones de los primeros trabajos de Karl Marx y Friedrich Engels (véase cap. 1), muchos de los cuales habían sido revisados por antropólogos franceses en las décadas de 1960 y 1970. En una visión marxista clásica, el cambio dentro de una sociedad surge, sobre todo, de las contradicciones que nacen entre las fuerzas de producción (los medios materiales y técnicas necesarias para producir) y las relaciones de producción (las relaciones sociales generadas en torno a los medios de producción). Estas contradicciones emergen como lucha entre clases (si se trata de una sociedad en la que se hayan desarrollado clases sociales distintas). La insistencia en la lucha de clases y las diferencias internas es un rasgo de la mayoría de las explicaciones marxistas. Puede ser descrita como visión *agonística* del mundo, en la que el cambio se produce por resolución de una disidencia interna. Puede ser comparada con la visión *funcionalista* favorecida por la Nueva Arqueología de la primera época, en la que se insiste en la actuación de presiones selectivas hacia una mayor eficacia y, muchas veces, se considera que los cambios son beneficiosos.

Pero hay que recordar que, ya en la década de 1930, algunos arqueólogos abiertamente marxistas como Gordon Childe realizaban análisis que, en términos generales,



12.13 Caldero de bronce encontrado en el enterramiento de un jefe de la Edad del Bronce en Hochdorf, Alemania. Un recipiente ceremonial tan prestigioso y valioso, importado desde el Mediterráneo, puede haber expresado, y reforzado, el poder y el prestigio del jefe (y los de sus descendientes).

armonizaban con los principios de la arqueología marxista. Por ejemplo, la arqueología marxista es evolucionista, al tratar de comprender los procesos de cambio en la historia humana (lo que resulta poco sorprendente teniendo en cuenta que Marx fue muy influenciado por Charles Darwin y Lewis Henry Morgan), y materialista, poniendo el acento en las realidades concretas de la vida, especialmente la producción. El libro de Childe *Man Makes Himself* (1936), en el que introdujo los conceptos de revolución neolítica (agrícola) y revolución urbana, es ejemplo de ello.

Un ejemplo típico de la interpretación marxista es la explicación propuesta por Antonio Gilman para explicar el paso de una sociedad igualitaria a una jerarquizada durante el Neolítico y la Edad del Bronce en España y Portugal. Algunas explicaciones previas habían subrayado que una sociedad con una administración parcialmente centralizada (organizada por un jefe) podía funcionar con mayor eficacia, en ciertos aspectos, que una sociedad igualitaria sin una figura central. Gilman cuestionó el hecho de que la institución de la jefatura fuese particularmente beneficiosa para el conjunto de la sociedad. En cambio, afirmó que los jefes conseguían el poder a través de un conflicto y se mantenían en él mediante la fuerza de las armas, viviendo con relativa comodidad gracias a la explotación de la gente humilde. La noción de la lucha de intereses entre sectores sociales, o clases, es típicamente marxista.

Susan Frankenstein y Michael Rowlands también idearon un modelo para explicar el nacimiento de la jerarquización en la Edad del Hierro de la Europa central, subrayando la trascendencia de la importación de bienes de prestigio desde el Mediterráneo por parte de los jefes locales. Una vez más, los jefes usurpan su posición privilegiada. Acaparan de hecho el mercado de bienes importados, quedándose con los mejores y cediendo otros artículos a sus partidarios de mayor confianza. Según el modelo marxista, se ve al jefe más cometiendo una «estafa» que actuando de modo altruista por el bien de la comunidad en su conjunto, como un sabio funcionario.

Junto con Jonathan Friedman, Rowlands también desarrolló lo que denominaron un modelo «epigenético» de la evolución de la «civilización» de utilización más general. En cada caso de estudio localizan el punto de cambio en las relaciones sociales dentro de la sociedad en cuestión y en las tensiones entre los distintos grupos sociales.

Aquí no hay nada que sea inadecuado para un análisis procesual y por esta razón no se pueden diferenciar claramente ambos enfoques. Entre los rasgos positivos que estos análisis marxistas comparten con la arqueología procesual funcionalista se incluye una voluntad de examinar el cambio a largo plazo en el conjunto de la sociedad y tratar las relaciones sociales existentes en aquella. Por otra parte, muchos de estos análisis marxistas parecen manejar pocos datos arqueológicos concretos, en comparación con los estudios procesuales de los Nuevos Arqueólogos. El desajuste entre la arqueología teórica y la arqueología de campo no siempre se salva eficazmente y los críticos de la arqueología marxista declaran a veces que desde que Karl Marx sentó los principios básicos hace un siglo todo lo que les queda por hacer a los arqueólogos marxistas es elaborarlos: la investigación de campo es superflua. A pesar de

estas diferencias, la arqueología procesual funcionalista y la arqueología marxista tienen mucho en común. Esto resulta especialmente evidente cuando se las compara con los enfoques **estructuralistas** y postprocesuales.

Arqueología evolutiva

Además de tener impacto en la arqueología marxista, Charles Darwin ha seguido influenciando a la arqueología a través del llamado pensamiento *neoevolucionista* –la idea de que el cambio cultural se ve determinado por los mismos procesos que rigen la evolución biológica–. Los enfoques más recientes coinciden ampliamente con los principios de la **ecología humana del comportamiento (HBE),** que estudia el comportamiento humano y la diversidad cultural con principios tomados de teoría la evolutiva. Se centra en el concepto de que el comportamiento de los seres humanos actuales refleja nuestro proceso de selección natural. La premisa básica es que los seres humanos han sido seleccionados para responder con flexibilidad a las condiciones ambientales, incrementando sus posibilidades de supervivencia: en otras palabras, la selección natural nos permite medir los costes y beneficios de cualquier estrategia.

Este enfoque se centra en el comportamiento humano y la diversidad cultural desde la aplicación de los principios de la teoría evolucionista y la optimización: p. ej., la *teoría del forrajeo* óptimo argumenta que un organismo tratará de consumir tanta energía como pueda al menor coste posible. Los estudios HBE estudian los diseños adaptativos de los distintos atributos, comportamientos e historias en un contexto ecológico, y tratan de determinar la influencia de factores ecológicos y culturales en nuestra flexibilidad de comportamiento, no solo dentro de las distintas sociedades humanas, sino también entre ellas. En pocas palabras, aspiran a explicar las variaciones en el comportamiento humano simplemente como soluciones adaptativas a los cambiantes desafíos de la vida. Pero si bien este enfoque presta atención al marco ecológico, muchos arqueólogos piensan que no otorga el peso suficiente a las cualidades únicas de la condición humana y que no clarifica el papel de la cultura humana en el desarrollo y la transmisión de adaptaciones beneficiosas. Existen, sin embargo, tres ramas de pensamiento que sí prestan atención a estas cuestiones.

En Gran Bretaña, Richard Dawkins, un defensor del evolucionismo en la tradición de Thomas Huxley (1825-1899), propuso ya en 1976 que la evolución cultural es producto de la réplica de «memes», un concepto análogo al de los genes que sirven como instrumento de la evolución biológica, a través de su manifestación molecular en el ADN. Un replicante es una entidad que transfiere directamente su estructura en el proceso de réplica, y Dawkins afirma que «tonadas, ideas, frases hechas, modas en el vestir, formas de fabricar cerámica o de construir arcos, son ejemplos de memes». El replicante favorito del arqueólogo Ben Cullen (1964-1995) era el Virus Cultural, transmitido durante el proceso de difusión cultural a través del contacto. No obstante, las críticas han apuntado que, en ausencia de un mecanismo específico que articule este proceso de réplica cultural (comparable al ADN como forma de manifestación de los genes), estos ejercicios hacen poco más que formular metáforas con escasa aportación a un mejor conocimiento de los procesos estudiados.

Los antropólogos evolucionistas, como John Tooby y Leda Cosmides, consideran que la mente actual es producto de la evolución biológica, afirmando que una entidad tan compleja solo puede haber surgido por selección natural. En concreto, aseguran que la mente humana evolucionaría bajo la presión selectiva a la que se enfrentaron los cazadores-recolectores durante el Pleistoceno, y que nuestras mentes siguen adaptadas a dicha forma de vida. Son varios los autores que han seguido esta línea, para tratar de situar la evolución mental en un marco explícitamente evolucionista. Por ejemplo, Dan Sperber ha trabajado acerca de la «modularidad mental», interpretando que la mente pre-*sapiens* estaría constituida por diversos módulos con funciones específicas (planificación, inteligencia social, habla, etc.), y Steven Mithen afirmaría que la «revolución humana» que señaló la aparición de nuestra especie fue el resultado de una nueva fluidez cognitiva surgida como consecuencia de la coordinación de estos dominios cognitivos especializados. Estas perspectivas resultan fascinantes, pero hasta la fecha carecen de respaldo alguno por parte de los análisis cerebrales y evolutivos llevados a cabo por la ciencia neurológica.

Los defensores de la **arqueología evolutiva** en EEUU no proponen el uso de los «memes» o del «virus cultural» como explicación, ni se acogen a la psicología evolucionista o a la antropología evolucionista. Sin embargo, sí que defienden la aplicación de la teoría evolucionista de Darwin al registro arqueológico, enfatizando el valor del concepto de linaje, definido como «una línea temporal de cambio producida por la herencia». Con razón, apuntan a las prolongadas tradiciones culturales existentes en distintas partes del mundo, como reflejo del traspaso de valores culturales de generación en generación. También están en lo cierto cuando nos recuerdan que la evolución darwinista fue aceptada como explicación a la evolución de las especies mucho antes de que el trabajo de Mendel (1822-1884) clarificara los mecanismos genéticos por los que se producía la transmisión, o de que las investigaciones protagonizadas por Francis Crick (1916-2004), Rosalind Franklin (1920-1958) y James Watson establecieran su base molecular en la estructura del ADN. Es decir, han mostrado que la transmisión cultural humana puede ser planteada en términos evolutivos darwinistas. Lo que no está tan claro, sin embargo, es que un análisis planteado en dichos términos ofrezca perspectivas que no estuviesen ya a disposición de los arqueólogos.

Tentativas de explicación: ¿una causa o varias?

En cuanto se abordan las cuestiones arqueológicas realmente importantes, el tema se complica, puesto que muchas de las grandes preguntas se refieren no a un acontecimiento aislado, sino a una clase de acontecimientos. El enigma de la aparición a nivel mundial de la domesticación a finales de la última Era Glacial ya ha sido mencionado en páginas anteriores (pp. 480-481), y la tentativa de explicación de Lewis Binford fue descrita en el cuadro referente a los orígenes de la domesticación (pp. 278-279). El enfoque de Kent Flannery se explica más adelante (pp. 492-493).

Otra de estas grandes cuestiones es el desarrollo del urbanismo y el nacimiento de las sociedades estatales (véase cap. 4). Aparentemente, este proceso se produjo en distintas partes del mundo de forma independiente. Sin duda, cada uno de los casos fue único. Pero también fue un ejemplo específico de un fenómeno más general. A fin de cuentas, también un biólogo puede analizar (como hizo Darwin) el proceso según el cual surgieron las distintas especies sin negar la singularidad de cada una de ellas.

Si nos centramos ahora en los orígenes del urbanismo y el Estado, veremos que este es un campo en el que se han dado muchas explicaciones diferentes. En términos generales, podemos distinguir entre las que se concentran de forma prioritaria en un factor **(explicaciones monocausales)** y aquellas que combinan un conjunto de ellos **(explicaciones multivariantes).**

Explicaciones monocausales: los orígenes del Estado

Si examinamos las distintas explicaciones sucesivamente, veremos que algunas son, a su modo, muy plausibles. A menudo, sin embargo, una explicación funciona mejor que otras en una región determinada –la aparición del Estado en Mesopotamia o Egipto, p. ej.–, pero no necesariamente en todas –como los casos de México o el valle del Indo–. Hoy en día, todas estas explicaciones parecen parciales, aunque todas ellas presentan algunas ideas que siguen resultando válidas.

La hipótesis hidráulica. El historiador germano-norteamericano Karl Wittfogel (1896-1988), que trabajó en los años cincuenta, explicó el origen de las grandes civilizaciones desde el punto de vista de la irrigación a gran escala en las llanuras aluviales de los grandes ríos. Fue esto por sí solo, según indicó, lo que dio lugar a la fertilidad y a las grandes producciones que permitieron la considerable densidad de población de las primeras civilizaciones y, por lo tanto, la posibilidad de urbanismo. Al mismo tiempo, sin embargo, la irrigación requería una administración efectiva: un grupo de personas con autoridad que controlasen y organizasen el trabajo necesario para la excavación y mantenimiento de las zanjas de riego, etc. De este modo, la irrigación y la «organización hidráulica» tenían que ir unidas y Wittfogel llegó a la conclusión de que, a partir de aquellas, había surgido un sistema de liderazgo diferenciado, una mayor productividad y riqueza, etcétera.

Wittfogel calificó el sistema de gobierno característico de las civilizaciones basadas en la agricultura de regadío como «despotismo oriental». Entre las civilizaciones a las que se ha aplicado esta línea de pensamiento están:

- Mesopotamia: la civilización sumeria desde el 3000 a.C. y sus sucesoras.
- El antiguo Egipto: el valle del Nilo, desde el 3000 a.C.
- India/Pakistán: la civilización del valle del Indo desde el 2500 a.C., aproximadamente.
- China: la civilización Shang, desde el 1500 a.C., aproximadamente, y sus sucesoras.

Se han hecho afirmaciones similares respecto a la agricultura del valle de México y la civilización maya (aunque la irrigación no se basaba en un río importante).

Conflicto interno. A finales de los años sesenta, el historiador ruso Igor Diakonoff (1915-1999) ideó una explicación diferente de los orígenes del Estado. En su modelo se considera el Estado como una organización que impone orden en la lucha de clases, surgiendo él mismo del aumento de la riqueza. Aquí se ve la diferenciación interna dentro de la sociedad como un elemento causativo importante del que se siguen las demás consecuencias.

Guerra. Es cada vez más frecuente interpretar la guerra entre entidades políticas adyacentes como un agente de cambio (véanse pp. 397 y 399). Mientras que en algunos casos la guerra entre entidades políticas iguales tendría pocas consecuencias a largo plazo, en otros terminaría en conquista y en la formación de sociedades estatales más grandes e inclusivas. Kent Flannery ha enfatizado el papel, documentado históricamente, desempeñado por líderes militares concretos en la formación primigenia de sociedades estatales (apuntando esto como un ejemplo de la «agencia» individual a la que se refieren los autores postprocesuales: véase *infra*).

Crecimiento poblacional. Una explicación muy defendida por muchos arqueólogos se centra en el crecimiento de la población. El erudito inglés del siglo XVIII Thomas Malthus (1766-1834), en su obra *Ensayo sobre el principio de población* (1798), afirmaba que la población humana tiende a crecer hasta el límite permitido por las existencias de alimentos. Cuando se alcanza el límite o «capacidad de sostén», el gran crecimiento de la población lleva a la escasez de alimentos y ello, a su vez, conduce al aumento de la tasa de mortalidad y a la disminución de la fertilidad (y, a veces, a un conflicto armado). Esto establece un techo para el crecimiento demográfico.

crecimiento poblacional → carestía de alimentos → incremento de la tasa de mortalidad y menor fertilidad

La economista danesa Esther Boserup, en su influyente obra *The Conditions of Agricultural Growth* (1965), invirtió de hecho la postura de Malthus. Este había considerado las existencias de alimentos como esencialmente limitadas. Ella defendió que la agricultura se intensificará (los agricultores producirán más alimentos en la misma superficie de tierra) si la población se incrementa. En otras palabras, acortando los periodos en que se deja la tierra a barbecho, o introduciendo el arado, los agricultores pueden incrementar su productividad. Por lo tanto, se puede sostener el crecimiento poblacional a nuevos niveles.

crecimiento poblacional → introducción de nuevos métodos agrícolas → incremento de la producción agrícola

Así, el incremento de la población lleva a una intensificación de la agricultura y a la necesidad de una mayor eficacia administrativa y de economías de gran escala, incluyendo el desarrollo de la especialización artesanal (véase cap. 5). La gente trabaja más duro porque tiene que hacerlo y la sociedad es más productiva. Hay unidades mayores de población y, en consecuencia, cambios en el patrón de asentamiento. A medida que se incrementan las cifras, cualquier mecanismo decisorio necesitará crear una jerarquía. Sobreviene una centralización y la consecuencia lógica es un Estado centralizado.

Se pueden armonizar estas ideas con el trabajo de Gregory Johnson, quien las ha utilizado en el estudio de sociedades de menor escala. A partir de informes etnográficos recientes de campamentos !Kung San del sudoeste de África, demostró que el nivel organizativo se incrementaba con el aumento de tamaño del campamento. Mientras en los campamentos pequeños la unidad social básica era el individuo o la familia nuclear de 3-4 miembros, en los grandes lo era la familia extensa de unas 11 personas. En sociedades de mayor escala, como la de Nueva Guinea, eran necesarios sistemas sociales jerárquicos con el fin de controlar las disputas y mantener el eficaz funcionamiento de la sociedad en su conjunto.

Circunscripción ambiental. Un enfoque diferente, aunque utiliza algunas de las variables ya indicadas, es el que ofrece el antropólogo norteamericano Robert Carneiro (véase cuadro, pp. 484-485). Tomando como ejemplo la formación de la sociedad estatal en Perú, generó una explicación que ponía el acento en los constreñimientos («limitaciones») impuestos por el entorno y en el papel de la actividad bélica. El incremento poblacional vuelve a ser un componente importante de este modelo, pero este se organiza de un modo diferente; además, uno de

Orígenes del Estado: Perú

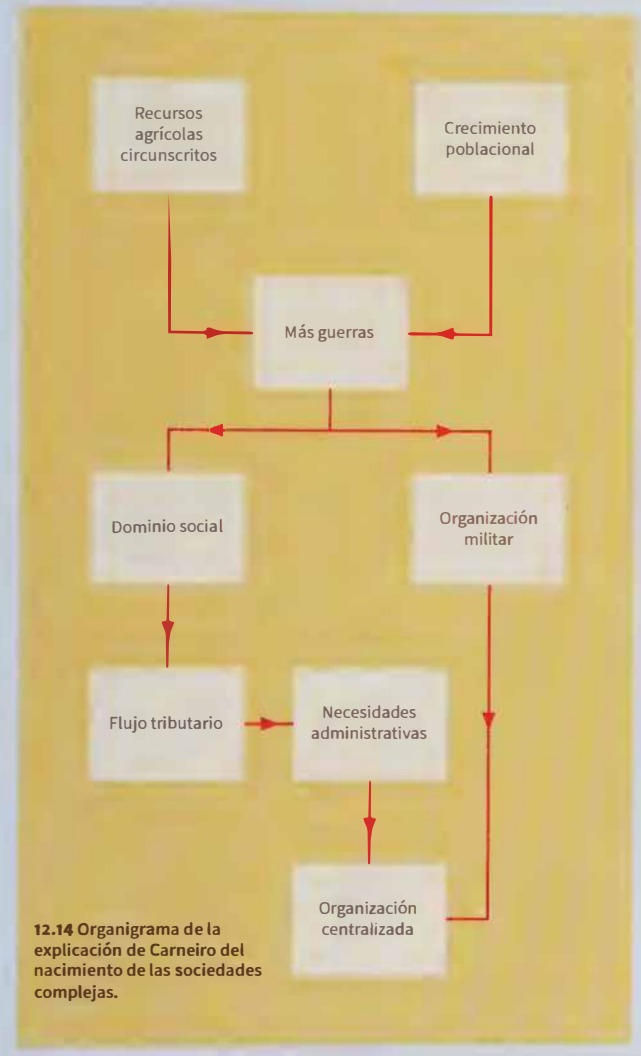
En un artículo de 1970, Robert Carneiro proporcionaba una explicación de los orígenes del Estado en la costa de Perú, subrayando un factor que él denominaba **circunscripción ambiental** (el conjunto de restricciones impuestas por el entorno). El crecimiento poblacional también es un componente importante de la explicación (en este punto sus ideas se relacionan con las de Esther Boserup explicadas en el texto principal).

Las primeras aldeas de la costa peruana se localizaban en unos 78 valles estrechos flanqueados por el desierto. Estas aldeas crecían, pero, mientras se dispuso de tierras para el asentamiento de comunidades escindidas, se dividían de vez en cuando de tal forma que no se hacían demasiado grandes. En un momento dado se llegó a un punto en el que toda la tierra de un valle estaba en explotación. Cuando sucedió esto, la tierra cultivada fue trabajada de un modo más intensivo (con terrazas e irrigación) y la menos adecuada, que antes no se trabajaba, se puso en cultivo.

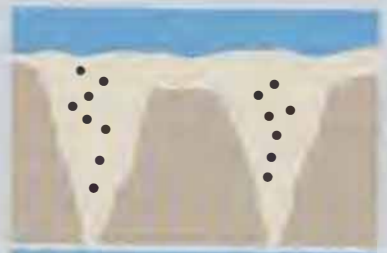
Carneiro afirmaba que el crecimiento poblacional superó al aumento de producción conseguido a través de la intensificación y la guerra se convirtió entonces en un factor importante. Anteriormente, solo se habían producido conflictos armados por un deseo de venganza: ahora respondían a una necesidad de adquirir tierra.

Una aldea derrotada en la guerra quedaba sometida a la victoriosa, que se apropiaba de sus tierras. Además, la población vencida no tenía modo de escapar de su valle, cerrado por las montañas y el mar. Si quedaba en su territorio lo hacía como tributaria subordinada. De este modo se formaron jefaturas y comenzó la estratificación de la sociedad en clases.

Carneiro afirmaba que en la medida en que continuaba la escasez de tierra, se mantenía la guerra, que ahora se producía entre unidades políticas mayores (jefaturas). A medida que unas jefaturas conquistaban otras, se incrementaba el tamaño de las unidades políticas y se desarrollaba la centralización. El resultado de este proceso fue la formación del Estado. Surgieron reinos en los valles hasta



12.14 Organigrama de la explicación de Carneiro del nacimiento de las sociedades complejas.



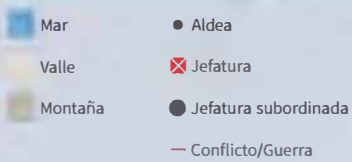
12.15 Aldeas de dos valles separados por montañas.

12.16 El crecimiento poblacional da lugar a más aldeas, algunas de ellas en tierras marginales.

12.17 La rivalidad entre las aldeas lleva a la guerra.

12.18 Dominio de unas aldeas sobre otras, lo que las convierte en centros de jefaturas.

12.19 Una jefatura domina las demás: creación de un Estado.



que, finalmente, los incas unificaron todo el Perú en un imperio.

Carneiro ha defendido posteriormente que la reducción en el número de unidades políticas y el aumento de su tamaño es un proceso que continúa y que llevará, finalmente, a un Estado mundial en el próximo milenio.

Como otras explicaciones «monocausales», esta recurre a una serie de factores que operan conjuntamente. Pero es muy selectiva y tiene un «primer motor»: un proceso básico que determina la secuencia global de los acontecimientos y que pasa a actuar como fuerza conductora a medida que estos se producen. En este caso, el primer motor es el crecimiento demográfico.

Al igual que en toda explicación basada en un primer motor, no se nos dice qué es lo que lo pone en marcha.

los factores clave es el desarrollo de un liderazgo fuerte en época de guerra.

Comercio exterior. Otros arqueólogos que buscan explicaciones a la formación del Estado han subrayado la importancia de los vínculos comerciales con comunidades del exterior del territorio. Uno de los ejemplos más elaborados es el modelo propuesto por William L. Rathje para el nacimiento de la sociedad estatal en las tierras bajas de los mayas. Afirmó que en los territorios carentes de materias primas básicas existió una presión para el desarrollo de comunidades más integradas y altamente organizadas capaces de asegurar el suministro regular de esos materiales. Utilizó su hipótesis para explicar el nacimiento de la civilización del Maya Clásico en las selvas de las tierras bajas.

Explicaciones multivariantes

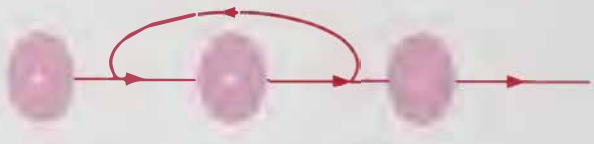
Todas las explicaciones precedentes sobre los orígenes del Estado insisten, ante todo, en una variable dominante, en un aspecto fundamental de la explicación, aun cuando haya aspectos diferentes implicados. Sin embargo, en realidad, cuando actúan tantos factores hay una excesiva simplificación en las explicaciones monocausales. De un modo u otro es necesario abordar varios factores a la vez. Estas explicaciones se denominan *multivariantes*. Por supuesto, ninguna de las antes esbozadas es tan ingenua como para ser realmente monocausal, pero los factores no se integran de forma sistemática. Así, varios investigadores han buscado modos de hacer frente a una gran cantidad de variables que cambien simultáneamente. Obviamente, esto es complicado y es aquí donde puede resultar de gran utilidad la terminología sistémica, ya introducida de un modo bastante simple en la definición de Kent Flannery de 1967 de la arqueología procesual, citada en pp. 481 y 183.

El enfoque sistémico. Si se considera a la sociedad o cultura en cuestión como un *sistema*, entonces es lógico examinar los distintos aspectos que varían en él, comprobarlos, enumerarlos y explicitarlos. Evidentemente, el tamaño de la población será uno de estos *parámetros del sistema*. Los cálculos del patrón de asentamiento, de la producción de las distintas cosechas, materiales, etc., y los cálculos de los distintos aspectos de la organización social serán también parámetros del sistema. Podemos imaginar este sistema desarrollándose a lo largo del tiempo, a través de una serie sucesiva de *estados del sistema*, definido cada uno de ellos por los valores de las variables del sistema en el momento en cuestión. Los sucesivos estados del sistema de la secuencia determinan la **trayectoria** de este.

Conviene imaginar el sistema en su conjunto dividido en varios *subsistemas* que reflejan las distintas actividades de aquel como un todo. Se puede considerar que cada subsistema se define por el tipo de actividad que representa: dentro de él estarán los individuos implicados en esas actividades, los artefactos y la cultura material y aquellos aspectos del entorno que sean pertinentes. Cada subsistema manifestará, de forma común en todos los sistemas, el útil fenómeno de la *retroalimentación (feedback)*. Este concepto derivó, en su origen, del campo de la cibernética (teoría del control).

La noción clave es la de un sistema con mecanismos de *entrada (input)* y *salida (output)*. Si una parte de la entrada se canaliza hacia atrás para formar parte de modo continuo de esa entrada, esto se conoce como retroalimentación. Por ejemplo, si un cambio en el sistema da lugar a una mayor producción agrícola, esto alimenta el sistema y puede dar lugar a un crecimiento demográfico, o a incrementar el excedente disponible para la financiación de proyectos de irrigación, lo que a su vez conduciría a nuevos aumentos en la capacidad productiva. Dado que estos efectos terminan afectando a la causa originaria, la producción agrícola, son conocidos como **retroalimentación positiva.**

La retroalimentación también puede ser negativa. Esto ocurre cuando el cambio contrarresta el cambio original, p. ej., si el aumento en la producción deja el suelo sin nutrientes, reduciendo la producción con posterioridad. **La retroalimentación negativa** es muy importante porque la compensación del cambio conduce a la estabilidad. Todos los sistemas vivos aplican la retroalimentación negativa de este modo. Por ejemplo, la temperatura del cuerpo humano actúa de tal modo que cuando sube transpiramos: esta salida reduce el efecto de la entrada (es



decir, la subida de la temperatura exterior). Cuando un sistema se mantiene en un estado constante a través del funcionamiento de la retroalimentación negativa, se conoce como **homeostasis** (de las palabras griegas *homeo*, «lo mismo», y *stasis*, «situación» o «lo que queda»). De modo similar, todas las sociedades humanas poseen mecanismos que aseguran su continuidad casi sin alteración: si no lo hiciesen, su naturaleza cambiaría radicalmente casi en cada momento de su existencia.

De este modo, es posible estudiar la influencia de un sistema sobre otro examinando sucesivamente las interacciones de cada par.

En un artículo de 1968, Kent Flannery aplicó el enfoque sistémico a los orígenes de la producción alimentaria en Mesoamérica durante el 8000-2000 a.C. Su modelo cibernético implicaba un análisis de los diversos sistemas utilizados para aprovisionarse de las especies vegetales y

animales explotadas y de lo que él llamó «programación», es decir, la capacidad de elegir en función de los méritos relativos de 2 o más líneas de actuación posibles en un momento dado. Flannery consideró los constreñimientos impuestos por las variaciones estacionales en la disponibilidad de las distintas especies y la necesidad de catalogación como retroalimentación negativa; es decir, estos dos factores actuaban para impedir el cambio y mantener la estabilidad de los patrones existentes de adquisición de alimentos. Sin embargo, con el paso del tiempo, los cambios genéticos de 2 especies menores, las judías y el maíz, las hicieron más productivas y fáciles de cosechar. Los efectos de este cambio llevaron a una dependencia cada vez mayor respecto a estas 2 especies, a modo de aumento de la desviación o retroalimentación positiva. La consecuencia última del proceso puesto en funcionamiento de este modo, sin que hubiera sido previsto ni pretendido por la población humana, fue la domesticación. Como concluyó Flannery en su artículo:

> *Las implicaciones de este enfoque para el prehistoriador son claras: es inútil esperar el descubrimiento de la primera mazorca de maíz doméstico, la primera vasija de cerámica, el primer jeroglífico o el primer yacimiento donde se produjera algún otro progreso importante. Las desviaciones del patrón preexistente tuvieron lugar, casi con certeza, de un modo menor y accidental, de forma que sus huellas son irrecuperables. Sería de más valor una investigación de los procesos causales comunes que amplían estas diminutas desviaciones hasta convertirlas en cambios importantes de la cultura prehistórica. (Flannery 1968, p. 85.)*

El enfoque sistémico es conveniente, pero los arqueólogos «postprocesuales» (véase *infra*) dedican la mayor parte de sus críticas a la arqueología procesual: que es cientificista y mecanicista, que no tiene en cuenta al individuo y el **pensamiento sistémico** forma parte de la estrategia de dominación por las elites del mundo para apropiarse de la ciencia para controlar así a los menos privilegiados.

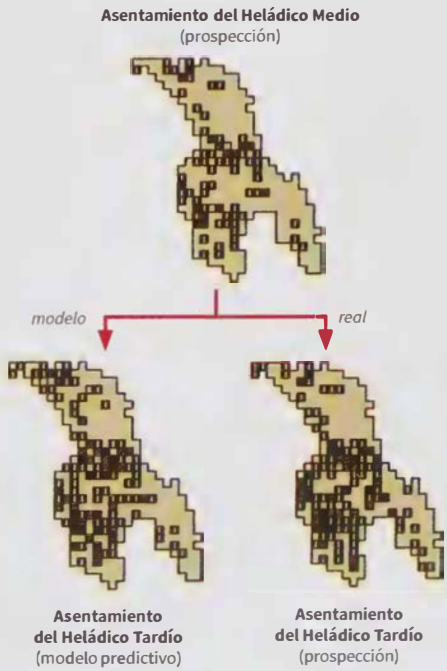
Las críticas de los investigadores que no están en contra de la explicación científica son, en principio, de especial interés. Uno de los comentarios más acertados es que este enfoque es, en última instancia, descriptivo más que explicativo: que imita el mundo sin dar cuenta realmente de lo que sucede en él. (Muchos, sin embargo, responden con el argumento de que mostrar cómo funciona el mundo es una de las funciones de la explicación.) Los críticos también alegan que, en muchos casos, es difícil atribuir valores reales a las distintas variables. Coinciden, sin embargo, en que el enfoque ofrece un marco práctico para el análisis de la articulación de los diversos componentes de una sociedad y es apto, casi inmediatamente, para la realización de modelos y simulaciones por ordenador (véase apartado siguiente). Los modelos pueden complicarse de forma que sea difícil apreciar el patrón general. Pero este es el problema que hay que asumir cuando uno se enfrenta a sistemas complejos como las sociedades estatales.

Simulación

La simulación es la formulación de un modelo dinámico: es decir, un modelo que se ocupa del cambio a lo largo del tiempo. Los estudios de simulación son de considerable ayuda en la elaboración de explicaciones. Para generar una simulación hay que idear, o desarrollar, un modelo específico que contenga una serie de normas. Luego se pueden suministrar algunos datos iniciales o algunas condiciones de partida y, mediante la aplicación reiterada del modelo, lograr una serie de estados del sistema que pueden ser o no convincentes en relación con el mundo real.

Así, una simulación es una ejemplificación, una prueba de un modelo que ya ha tomado forma. En realidad, por supuesto, ninguna simulación funciona perfectamente la primera vez, pero a partir de la experiencia acumu-

12.21 Simulación, por Anthony Chadwick, del desarrollo del asentamiento en la Mesenia de la Edad del Bronce. La «Messenia Expedition» de la Universidad de Minnesota ya había trazado el mapa de distribución del asentamiento en el Heládico Medio y Tardío. El objetivo de Chadwick era ver si podía desarrollar un modelo de simulación que, partiendo del Heládico Medio, diese lugar al patrón del Heládico Tardío. El diagrama muestra la distribución de yacimientos del Heládico Medio y Tardío descubiertos en la prospección, junto con el resultado más ajustado de la simulación, que utiliza una combinación de factores medioambientales (p. ej., los suelos agrícolas) y humanos (p. ej., la densidad previa). Los grados de intensidad del sombreado indican 1, 2 o 3 asentamientos, respectivamente, con base en un reticulado de 4 km².



El colapso del Maya Clásico

Contra la creencia habitual, la civilización maya no sufrió un colapso único, repentino y total. A su llegada al norte de Yucatán a principios del siglo XVI, los españoles encontraron una región densamente ocupada por una población de lengua maya dividida en cientos de unidades políticas. Algunos de los principales líderes ejercían su dominio hasta sobre 60.000 súbditos. Había grandes ciudades, dominadas por palacios y templos, y los sacerdotes regulaban un ciclo anual de culto.

Del Maya Preclásico al Clásico

En la actualidad, los arqueólogos han descubierto que los ciclos de colapso y recuperación se habían venido sucediendo en la sociedad maya durante 1.500 años. El primero de los «grandes» colapsos se habría producido en la Cuenca del Mirador, al norte de Guatemala, lugar de florecimiento de Nabké, El Mirador, Tintal y otros grandes centros durante el Preclásico Medio y Tardío (*ca.* 1000 a.C.-250 d.C.). Para el 150 d.C. esta región había sido abandonada (para no ser nunca más repoblada), existiendo evidencias de la degradación de sus ecosistemas.

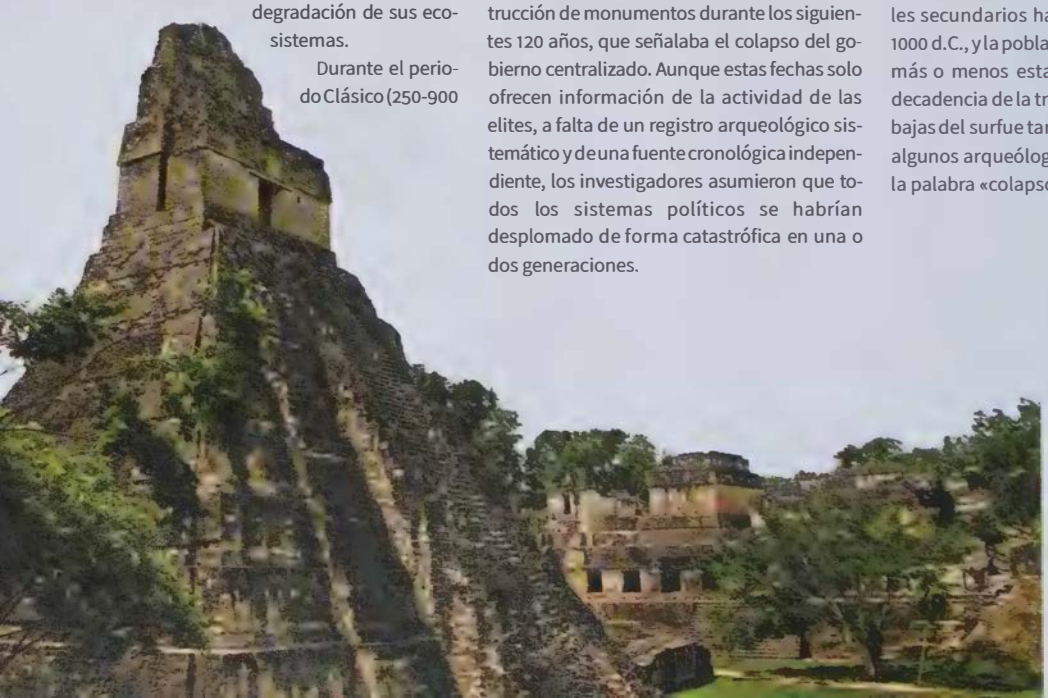
Durante el periodo Clásico (250-900 d.C.), las tierras bajas mayas del sur experimentaron muchos colapsos locales, con la decadencia y caída de sus líneas dinásticas, hasta el colapso final y generalizado del siglo X.

Colapso en las tierras bajas del sur

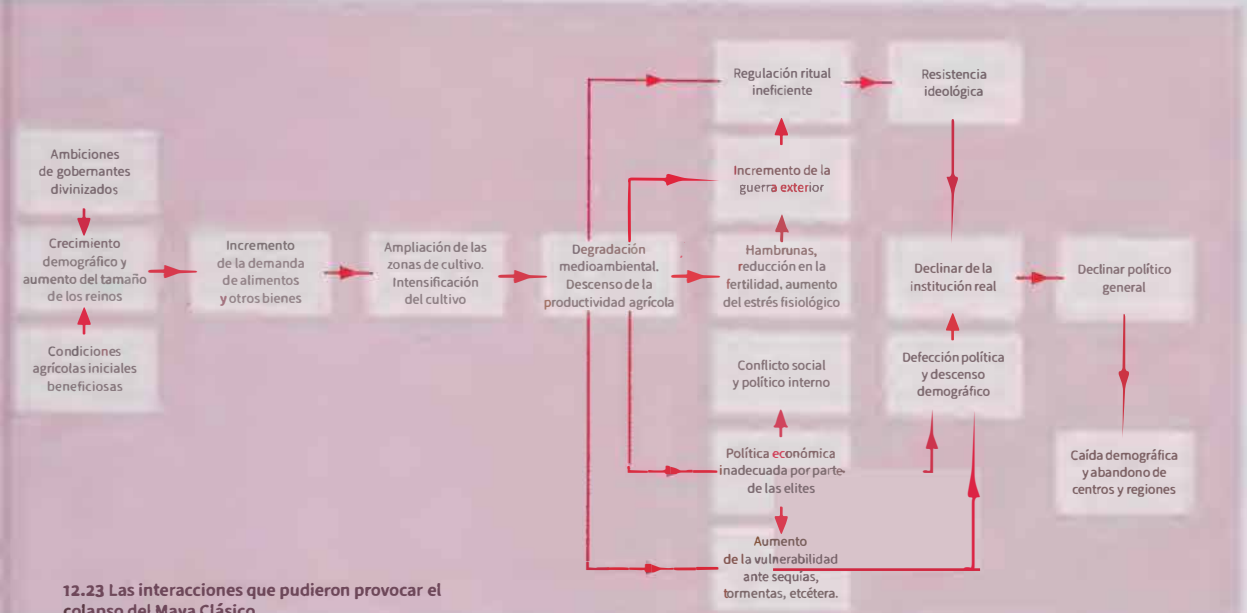
El colapso final experimentado por la sociedad del Maya Clásico en las tierras bajas del sur es el más célebre y también el más difícil de explicar, por su escala y porque no se vio seguido de una recuperación en la región. Hacia el 750 d.C. esta área ofrecía sustento a varios millones de personas, divididas entre 40 o 50 reinos. Sin embargo, cuando los europeos la atravesaron por vez primera 8 siglos después, la encontraron prácticamente desierta. Los exploradores del siglo XIX describen un paisaje dominado por imponentes ruinas rodeadas de selva, lo que dio lugar a la romántica recreación de un colapso catastrófico (véase fig. 1.15, p. 29). Para principios del siglo XX, los investigadores eran ya capaces de descifrar las fechas (hoy sabemos que se referían fundamentalmente a asuntos de la realeza o la elite) grabadas en monumentos mayas. Estas sugieren un crecimiento lento de dinastías y reinos a partir del siglo III d.C., a cuyo apogeo *ca.* el 790 d.C. siguió una brusca caída en la construcción de monumentos durante los siguientes 120 años, que señalaba el colapso del gobierno centralizado. Aunque estas fechas solo ofrecen información de la actividad de las elites, a falta de un registro arqueológico sistemático y de una fuente cronológica independiente, los investigadores asumieron que todos los sistemas políticos se habrían desplomado de forma catastrófica en una o dos generaciones.

Hoy sabemos que el proceso de colapso fue más complicado de lo que indica este viejo modelo. Casi todos los especialistas sostienen que la decadencia se iniciaría hacia el 760 d.C., cuando 2 centros importantes como Dos Pilas y Aguateca, en la región occidental del Petexbatún, fueron abandonados en el transcurso de ciclos bélicos bien documentados. En otras regiones, los centros siguieron construyendo monumentos después de esta fecha, pero hacia el 900 d.C. las viejas tradiciones epigráficas habían desaparecido. Se cancelaron los proyectos de edificios reales y también dejaron de construirse tumbas regias. Aunque algunos Estados y capitales desaparecieron de forma repentina y con claros signos de violencia, otros fueron abandonados de forma más paulatina. Si tomamos la totalidad de las tierras bajas del sur como referencia, la desintegración de las instituciones de gobierno centralizadas se extendió durante un periodo aproximado de 150 años (algunos centros como Lamanai y Cobá, lograron sobrevivir).

El destino de la población de las difuntas capitales clásicas es un asunto controvertido, siendo mucho más difícil de evaluar. Parece que no todas las regiones sufrieron las abruptas caídas demográficas experimentadas por algunas de ellas. Por ejemplo, en Copán, la elite se mantuvo activa en complejos palaciales secundarios hasta aproximadamente el 1000 d.C., y la población se mantuvo en niveles más o menos estables durante 4 siglos. La decadencia de la tradición maya en las tierras bajas del sur fue tan prolongada y variada que algunos arqueólogos rechazan el empleo de la palabra «colapso» para referirse a ella.



12.22 Templo I en Tikal, Guatemala, construido hacia el 740-750 d.C. Tikal era uno de los grandes centros mayas, en los que se construían espectaculares centros ceremoniales. No obstante, el yacimiento parece haber sido casi completamente abandonado en el 950 d.C. Es posible que la alta densidad poblacional y la sobreexplotación agrícola tuviesen efectos desastrosos para el medioambiente.



12.23 Las interacciones que pudieron provocar el colapso del Maya Clásico.

Explicación del colapso

Cualquier explicación del colapso debe tener en cuenta esta complejidad, y lo mejor es determinar lo que pasó en determinadas capitales o unidades políticas antes de arriesgarnos con generalizaciones. Los esfuerzos por aclarar el colapso del periodo Clásico también se ven entorpecidos por nuestra ignorancia (o desacuerdos) acerca de las estrategias agrícolas, los sistemas de propiedad y los detalles de las instituciones sociales, económicas y políticas de los mayas. No obstante, los arqueólogos han podido descartar ya algunas explicaciones muy populares en el pasado, como aquella que afirmaba que las opresivas exigencias de mano de obra llevarían al campesinado a rebelarse contra sus gobernantes.

La mayor parte de arqueólogos coincide en que el colapso no puede ser explicado con una sola causa. En su lugar, para explicar la crisis del Maya Clásico Tardío debemos considerar la interacción de múltiples procesos (véase diagrama). Ninguno de estos factores era nuevo, y hasta ese momento los primeros reinos mayas habían logrado soportarlos. Durante el Clásico Tardío, sin embargo, fueron más numerosos y acentuados, abatiéndose sobre un ecosistema inusualmente frágil, conformado y degradado tras siglos de explotación humana. La población alcanzó sus números más elevados durante el siglo VIII, sobrepasando la capacidad de los cultivos. El inseguro edificio de la sociedad clásica se desplomó, aunque fuese más una degradación que un derrumbe.

Es evidente que algunos factores fueron más importantes que otros. Recientemente, los paleoclimatólogos, empleando los nuevos métodos de análisis de los isótopos del oxígeno sobre los depósitos extraídos del fondo de los lagos y del mar, han propuesto la incidencia de una «megasequía» sobre el hemisferio norte entre *ca.* 770-1100 d.C. Algunos piensan que esta circunstancia fue la principal causante del colapso. Otros, sin embargo, discrepan, porque la información paleoclimática es inconsistente y porque los mayas del norte, que habitaban la zona más seca de las tierras bajas, experimentaron un gran apogeo en este periodo, especialmente en Chichén Itzá. Los mayas del sur sufrieron sequías a lo largo de toda su historia, y es posible que la recurrencia de episodios especialmente acentuados durante los siglos VIII y IX afectase a la producción de alimentos en un territorio cada vez más dañado y vulnerable.

Aunque lo más probable es que los factores materiales tuviesen especial importancia, el colapso también se vio beneficiado por circunstancias sociales e ideológicas. La guerra y las tensiones se intensificaron. En centros como Copán, las elites secundarias se hicieron especialmente agresivas y competitivas. En Cancuén y en otros centros, las evidencias apuntan al exterminio de familias reales al completo, aunque no siempre esté claro quiénes fueron los responsables. Además, la capacidad adaptativa de los antiguos mayas se veía muy limitada por su propia ideología, especialmente por la obsesiva atención prestada al maíz, no solo como alimento, sino como una sustancia de naturaleza prácticamente mística. La monarquía, institución central de la vida política maya, subrayaba el poder sobrenatural de los gobernantes, como garantía de la prosperidad y la estabilidad, siendo claramente incapaz de cumplir este papel durante los críticos siglos VIII y IX. En general, casi todos los elementos que forman parte de este colapso se desarrollaron de manera gradual, pero el rechazo a los reyes y a su aparato simbólico parece haber estallado de forma abrupta en toda la región. El viejo sistema monárquico no sería restaurado. Los gobernantes postclásicos (900-1539 d.C.) del norte de la región maya adoptarían otras estrategias de representación dinástica.

lada con la simulación se puede mejorar el modelo. Por tanto, este es el principal valor de la simulación: su capacidad explicativa viene dada más por el modelo que por la simulación propiamente dicha.

Veamos un ejemplo: Anthony Chadwick decidió elaborar un modelo del desarrollo del asentamiento en la Mesenia (Grecia) de la Edad del Bronce. Adaptó algunas normas muy simples sobre el crecimiento y el desarrollo del asentamiento y luego utilizó un ordenador para aplicarlas al paisaje de la Mesenia prehistórica. El resultado es una serie de patrones de asentamiento simulados a lo largo del tiempo. Además, tiene semejanzas interesantes con los patrones reales de asentamiento tal como sabemos que se desarrollaron. De este modo, la simulación lleva a pensar que el modelo generativo de Chadwick tuvo éxito, al menos en parte, al captar lo esencial del proceso de desarrollo del asentamiento (véase fig. 12.21, p. 493).

También es posible elaborar de este modo un modelo del desarrollo de sistemas completos, partiendo en esencia del enfoque sistémico ya descrito. En este caso se analiza la articulación o interacción de varios subsistemas. Luego hay que indicar el modo en que podrían funcionar en la práctica esas articulaciones, cómo un cambio en el valor de un parámetro de un subsistema alteraría los parámetros de los restantes.

La simulación nos permite llevar esto a la práctica partiendo de valores iniciales para todos los parámetros que uno ha de determinar (o tomar del caso real). El grupo de *dinámica de sistemas* del Massachusetts Institute of Technology, dirigido por Jay Forrester (1918-2016), ha sido pionero de esta técnica en varios campos, incluyendo el crecimiento de las ciudades y el futuro de la economía mundial.

Jeremy Sabloff y sus colegas emplearon este método para elaborar el modelo del colapso de la civilización del Maya Clásico en torno al 900 d.C., basándose en sus propios supuestos y construyendo su propio modelo. Los resultados fueron instructivos al demostrar que el modelo podía lograr resultados plausibles.

El arqueólogo norteamericano Ezra Zubrow modificó el enfoque de Forrester y lo aplicó para simular el modelo de crecimiento de la Roma antigua desde la época del emperador Augusto. Su objetivo no era establecer un patrón simulado completo de comportamiento para Roma, sino comprobar cuáles eran los parámetros sensibles que tendrían un efecto crucial en el crecimiento y la estabilidad. Algunos de los resultados de Zubrow revelan un patrón de varios ciclos de crecimiento y declive repentinos, unos 3 en 200 años. Realizando distintas ejecuciones con un ordenador a partir de variables de entrada diferentes (p. ej., doblando la cantidad de mano de obra), es posible ver qué cambios serán, según el modelo, de mayor significación. De hecho, duplicar la fuerza de trabajo no tuvo un efecto importante: reduplicarla sí.

Este es un ejemplo del uso de las simulaciones como herramientas de explicación con el que explorar el comportamiento del sistema. Hasta ahora, con estas simulaciones, el trabajo ha tenido un carácter preliminar y, de hecho, se ha aprendido más sobre los procedimientos y potencialidades de la simulación que sobre la cultura del pasado en estudio. Es más, puede usarse la simulación para modelar los procesos individuales de toma de decisiones, como ha hecho el arqueólogo Steven Mithen, y la interacción de agentes múltiples.

Colapso de sistemas

Durante la historia, son muchas las sociedades y civilizaciones que parecen haber sufrido fenómenos de colapso. Esto se ilustra con la famosa *Historia de la decadencia y caída del Imperio romano*, del historiador inglés Edward Gibbon (1737-1794), publicada entre 1766 y 1788 y aún elogiada por su elegante prosa. El caso del colapso del Maya Clásico se examina en el cuadro de las páginas 494-495. El fenómeno ha sido objeto de debate para los arqueólogos desde hace décadas y fue repasado por el biólogo y autor de divulgación Jared Diamond en su *Colapso: por qué unas civilizaciones perduran y otras desaparecen* (2005). Uno de los argumentos del debate es que la rapidez del declinar de algunas civilizaciones (el «colapso») se ha exagerado en muchos casos. Un examen más detallado de la evidencia a menudo revela que el deterioro es más gradual de lo que parecía al principio, resultando de una mezcla de factores ecológicos y culturales.

La explicación «postprocesual» o interpretativa

Desde mediados de los setenta, la Nueva Arqueología inicial, que hemos denominado aquí arqueología procesual-funcionalista (p. 38), ha sido criticada desde diferentes perspectivas. Por ejemplo, en primer lugar fue criticada por Bruce Trigger en su libro *Time and Tradition* (1978), que consideraba que el enfoque trataba de formular leyes explicativas (el enfoque nomotético) demasiado limitadoras. Prefería el enfoque historiográfico, la aproximación ampliamente descriptiva del historiador tradicional. También fue criticada por Kent Flannery, que desdeñaba la naturaleza trivial de algunas de las llamadas leyes propuestas y consideraba que había que prestar más atención a los aspectos ideológicos y simbólicos de las sociedades. Asimismo, Ian Hodder creía que los vínculos más estrechos de la arqueología eran con la historia y reclamaba que se reconociese en mayor medida el papel del individuo en la misma. Hodder también insistía, con gran validez, en lo que llamó «el papel activo de la cultura material», subrayando que los artefactos y el mundo material que construi-

mos no son únicamente el reflejo de nuestra realidad social personificada en el registro material (por lo que denominaríamos procesos postdeposicionales culturales: véase cap. 2). Por el contrario, la cultura material y los objetos reales son una gran parte de lo que hace funcionar a la sociedad: la riqueza, p. ej., es lo que estimula a muchos a trabajar en la sociedad moderna. Hodder establece que la cultura material está «constituida significativamente», que es el resultado de acciones deliberadas por parte de individuos cuyos pensamientos y acciones no hay que olvidar.

Aparte de estas críticas, algunos arqueólogos de Gran Bretaña (sobre todo Ian Hodder, Michael Shanks y Christopher Tilley) y de EEUU (en concreto Mark Leone) han tratado de formular nuevos enfoques, superando algunas de las limitaciones de la arqueología procesual-funcionalista (y, de hecho, también de buena parte de la arqueología marxista), inaugurando la arqueología postprocesual de los años noventa. El debate postprocesual *vs* procesual es ya casi totalmente cosa del pasado, habiendo engendrado una serie de interesantes enfoques mixtos que han configurado el actual discurso arqueológico.

Entre las influencias que inciden sobre estas arqueologías interpretativas se encuentran (véase también cuadro en página 41):

- El neomarxismo (Louis Althusser, Étienne Balibar, György Lukács).
- La visión «postpositivista» (anárquica) del método científico defendido por Paul Feyerabend.
- El estructuralismo de Claude Lévi-Strauss.
- El enfoque fenomenológico de Ernst Cassirer y Martin Heidegger.
- El enfoque hermenéutico (interpretacional) iniciado por Wilhem Dilthey, Benedetto Croce y R. G. Collingwood, y desarrollado más recientemente por Paul Ricoeur.
- La **Teoría Crítica,** desarrollada por los filósofos de la Escuela de Fráncfort (p. ej., Herbert Marcuse, Theodor Adorno) y por Jürgen Habermas.
- El postestructuralismo (deconstruccionismo) de Roland Barthes, Michel Foucault y Jacques Derrida.
- La teoría de la estructuración de Anthony Giddens, y el enfoque de Pierre Bourdieu.
- Los enfoques feministas de la arqueología (pp. 41-42 y pp. 191-192).

Enfoques estructuralistas

Diversos arqueólogos han sido influenciados por las ideas estructuralistas del antropólogo francés Claude Lévi-Strauss y por los avances en lingüística del norteamericano Noam Chomsky. Los arqueólogos estructuralistas subrayan que las acciones humanas son dirigidas por creencias y conceptos simbólicos y que el objeto de estudio propiamente dicho es la estructura del pensamiento (las ideas) existente en la mente de los agentes humanos que elaboraron los artefactos y crearon el registro arqueológico. Estos arqueólogos afirman que hay patrones constantes en el pensamiento humano en culturas distintas, muchos de los cuales pueden ser considerados como polos opuestos: cocido/crudo, izquierda/derecha, sucio/limpio, hombre/mujer, etc. Además, declaran que las categorías de pensamiento observadas en una esfera de la vida también aparecerán en otras esferas, de forma que es probable que, p. ej., un interés por la «delimitación» o las fronteras en el campo de las relaciones sociales también sea detectable en un área tan diferente como la «delimitación» visible en la decoración de la cerámica.

El trabajo de André Leroi-Gourhan sobre la interpretación del arte rupestre del Paleolítico (cuadro, pp. 392-393) fue uno de los primeros proyectos que recurrió a los principios estructuralistas. En el caso de la tentativa de interpretación de las representaciones de animales, este enfoque parece particularmente adecuado. Otro influyente estudio estructuralista es el trabajo del folklorista Henry Glassie sobre las viviendas tradicionales (arquitectura vernácula) de Middle Virginia, EEUU. En él utiliza dicotomías estructuralistas como hombre/naturaleza, público/privado, interno/externo, intelecto/emoción y las aplica de un modo detallado a las plantas y otros elementos de las casas, sobre todo a las de los siglos XVIII y XIX d.C. Dado que trabaja principalmente con base en la cultura material y solo con una referencia limitada a los documentos escritos, su labor sin duda está relacionada con la interpretación arqueológica. De cualquier forma, si estas interpretaciones serían igual de plausibles en caso de no poder atribuir el sujeto de estudio a la misma tradición cultural desde la que se trabaja, es otra cuestión.

Teoría Crítica

Teoría Crítica es el nombre asignado al enfoque desarrollado por la llamada Escuela de Fráncfort, integrada por pensadores sociales alemanes, que adquirió importancia en los años setenta. Se centra en criticar y cambiar la sociedad mediante el examen de las premisas sobre las que se apoya. Parte de este enfoque aspira a desafiar el concepto de hecho objetivo, asumiendo que el conocimiento siempre existe dentro de un contexto social e histórico determinado.

Esta crítica tiene implicaciones serias para la arqueología. Los seguidores de esta escuela critican el criterio de contrastación tal como lo utilizan los arqueólogos procesuales, considerando este procedimiento como la simple aportación a la arqueología y a la historia de enfoques «positivistas» procedentes de las ciencias. Estas perspectivas han sido preconizadas por Ian Hodder en su obra *Reading the Past* (1986) y por Michael Shanks y Christopher Tilley en su libro *Re-Constructing Archaeology* (1987). Ponen en cuestión la mayor parte de los procedimientos de razonamiento según los que ha operado la arqueología hasta ahora.

La explicación del megalitismo europeo

Un tema tradicional de la prehistoria europea es el de los llamados monumentos megalíticos. Estos son impresionantes construcciones prehistóricas hechas de grandes piedras –«megalito» procede del griego *megas* (grande) y *lithos* (piedra)–. En general, estas se disponen formando una cámara sencilla sepultada bajo un túmulo de tierra y con una entrada en un lado. Las cámaras pueden ser grandes con un largo corredor de acceso. En estas construcciones suelen aparecer restos humanos y artefactos y, sin duda, la mayoría servían de cámaras sepulcrales colectivas, es decir, de tumbas para varias personas.

Aparecen monumentos megalíticos de varios tipos en toda la costa atlántica de Europa. También aparecen tierra adentro en la mayor parte de España, Portugal y Francia, pero en otros países no existen a más de 100 km de la costa y, en general, no están presentes en la Europa central y oriental. La mayoría de los megalitos pertenecen al Neolítico (la época de los primeros agricultores). A comienzos de la Edad del Bronce fueron quedando en desuso en la mayor parte de las regiones.

Hay muchas cuestiones pendientes: ¿Cómo fueron capaces de erigir estos grandes monumentos pétreos los habitantes neolíticos de la Europa occidental? ¿Porqué no aparecen en otras zonas? ¿Por qué fueron construidos en esa época y no antes o después? ¿Cuál es la explicación del abanico y variedad de formas que presentan?

Explicaciones migracionista y difusionista

En el siglo XIX se consideraba que los megalitos eran obra de un solo grupo de personas que habían emigrado hacia la Europa occidental. Muchas de las explicaciones se ofrecían desde el punto de vista racial. Incluso cuando no se veían diferencias de raza, las explicaciones seguían siendo étnicas: una nueva población de inmigrantes era la responsible.

A principios del siglo XX surgieron explicaciones alternativas en términos de la influencia de las civilizaciones mayores del Mediterráneo oriental sobre las del occidente bárbaro. Se atribuyó a los vínculos comerciales y a otros contactos entre Creta y Grecia, por un lado, e Italia y quizá España, por el otro, la responsabilidad en el flujo de ideas. Así, se creyó que la costumbre cretense del enterramiento colectivo en construcciones funerarias, en torno al 3200 a.C., había sido transmitida a España en el plazo de dos siglos. Desde allí se habría diseminado por difusión. Este punto de vista conlleva la idea de que los megalitos de España y Portugal y, luego, los del resto de Europa, son posteriores a los de Creta.

Explicación procesual-funcionalista

La datación radiocarbónica dejó claro que las tumbas megalíticas de la Europa occidental eran, en muchos casos, anteriores a las cretenses. En este momento se sugirió que las comunidades locales habían desarrollado sus propias prácticas de enterramiento de los muertos. Una buena explicación procesual debía dar cuenta de estos desarrollos desde el punto de vista de los procesos locales, tanto sociales como económicos.

Renfrew propuso (véase cuadro, pp. 186-187) que, durante el Neolítico, el patrón de poblamiento estaba constituido, en muchas regiones, por grupos igualitarios dispersos. Cada tumba comunal serviría de punto focal a la comunidad dispersa y ayudaría a definir su territorio. Se consideró que los megalitos eran los delimitadores territoriales de sociedades segmentarias.

El arqueólogo británico Robert Chapman introdujo una idea afín, inspirándose en el trabajo del americano Arthur Saxe (p. 184): las áreas formales de disposición de los muertos (esto es, las tumbas) aparecen en sociedades donde hay una rivalidad por la posesión de la tierra. El poder exhibir la tumba familiar que contenía los huesos de los antepasados ayudaría a legitimar la reclamación sobre la posesión y disfrute de las tierras ancestrales.

Esta explicación puede ser designada apropiadamente como «funcionalista» debido a que sugiere el modo en que las tumbas han cumplido una función útil, desde el punto de vista social y económico, dentro de la Sociedad.

Explicación neomarxista

A principios de los ochenta, Christopher Tilley desarrolló un análisis de los megalitos del Neolítico Medio de Suecia que subrayaba (como la explicación procesual) los factores locales. Consideraba que estos monumentos se relacionaban con el ejercicio del poder en esas pequeñas sociedades por parte de individuos que utilizaban los rituales asociados a los megalitos como un medio de enmascarar la naturaleza arbitraria de su control y legitimar las desigualdades sociales. La mezcla de cuerpos de individuos diferentes subrayaba la globalidad orgánica de la sociedad, desviandola atención de las desigualdades en poder y estatus que realmente existían. Las tumbas y rituales hacían que el orden establecido pareciese normal o natural.

El énfasis de la explicación de Tilley en el dominio dentro del grupo es típicamente marxista, mientras que el ritual y la ideología que enmarcaron las contradicciones subyacentes es típico del pensamiento neomarxista.

Explicación «postprocesual»

Ian Hodder, en su crítica a los puntos de vista procesual y neomarxista, ha insistido en los aspectos simbólicos. Afirma que las explicaciones anteriores no han examinado adecuadamente la particularidad de los contextos históricos en que aparecen los megalitos y declara que, sin tener en cuenta el contexto cultural específico, no se puede aspirar a entender los efectos de las acciones sociales del pasado.

Hodder sostiene que muchas de las tumbas de cámara de la Europa occidental remitían simbólicamente a las casas anteriores y contemporáneas de la Europa central y occidental: «las tumbas significaban casas». Como señala: «El modo en que los megalitos estaban implicados activamente en las estrategias sociales de la Europa occidental dependía de un contexto histórico existente. La existencia de las tumbas solo se puede examinar adecuadamente determinando sus significados cargados de valor en la sociedad europea» (Hodder 1984, p. 53). Hodder introduce en el debate una serie de cuestiones adicionales, incluyendo el papel de la mujer en las sociedades en cuestión. Su objetivo es llegar a algún tipo de inferencia sobre el significado que tenían las tumbas dentro de un contexto específico para aquellos que las construyeron.

Alasdair White ha cuestionado que los constructores de los monumentos fuesen agri-

12.24 Distribución de los monumentos megalíticos en Europa occidental.

cultores, afirmando que el impulso de la transformación social de la época no sería económico ni demográfico (es decir, agrícola), sino ideológico, y que la adopción generalizada de las prácticas agrícolas no se produciría hasta más tarde: es posible que esto sea llevar el punto de vista postprocesual demasiado lejos.

Comparación

Las explicaciones procesual-funcionalista, neomarxista y «postprocesual» ponen mayor énfasis en los factores internos que los enfoques migracionistas y difusionistas. Pero ¿están de hecho en conflicto entre sí? Consideramos que no, que todas ellas podrían operar simultáneamente.

La idea procesual de que los monumentos eran útiles a la sociedad al servir de delimitadores territoriales y de focos rituales de las creencias y actividades del territorio no contradice necesariamente la opinión marxista de que eran utilizados por los dirigentes para reforzar el reconocimiento de su estatus social.

Y ninguna de ellas necesita contradecir la noción de que, en determinados contextos, las tumbas tenían significados específicos y que la rica variedad de las tumbas megalíticas ha de ser examinada más a fondo.

La respuesta de los procesualistas a estas ideas consiste en señalar que, en el supuesto de aceptarlas, entonces habría que reconocer que el punto de vista de una persona respecto al pasado es tan bueno como el de cualquier otra («relativismo»), sin esperanzas de elegir de forma sistemática entre ellas. Esto dejaría vía libre a las arqueologías «marginales» o «alternativas» expuestas en el cap. 14. Una respuesta de los críticos es no aceptar ninguna forma de conocimiento en sí mismo, sin examinar cómo este se ha construido. La postura crítica ha ganado en importancia entre los enfoques postcoloniales, especialmente en la descolonización del pasado y la apreciación de las historias indígenas, uno de los componentes del llamado giro ontológico (véase cap. 1, pp. 43, y 46-47).

Pensamiento neomarxista

El neomarxisno pone mucho más el acento en la importancia de la ideología que el marxismo tradicional (que la considera subordinada a la economía). Un ejemplo lo proporciona el trabajo de Mark Leone en Annapolis, Maryland, como parte de un proyecto de investigación referente a la determinación de una identidad histórica más honda para la región. Su ejemplo es el jardín del siglo XVIII de William Paca (1740-1799), un rico terrateniente: el jardín ha sido estudiado arqueológicamente y reconstruido.

Leone examina con detalle el jardín de Annapolis y subraya la contradicción representada por una sociedad esclavista y otra que proclama su independencia con el fin de promover la libertad individual, una contradicción apreciable en la vida de Paca, uno de los firmantes de la Declaración de Independencia de 1776. «Para enmascarar esta contradicción –dice Leone– su posición de poder se situó sobre la ley y la naturaleza. Para ello se basó tanto en el ejercicio de la ley como de la jardinería.»

Esta perspectiva neomarxista tiene su eco en la aparición de arqueologías en algunos países no occidentales, donde hay un deseo de construir una historia (y una arqueología) que ponga el acento en la población local antes de la época colonial.

Arqueología cognitiva

Durante las décadas de 1980 y 1990 surgió una nueva perspectiva, que trasciende algunas de las limitaciones de la arqueología procesual-funcionalista de los setenta. Esta nueva síntesis, al tiempo que adopta de buena gana cualquier avance conveniente de la arqueología «postprocesual», continúa dentro de la corriente principal de la arqueología procesual. Todavía aspira a explicar más que a simplemente describir. Insiste en la importancia de la generalización dentro de su estructura teórica y subraya la importancia no solo de formular hipótesis, sino también de contrastarlas

con los datos. Rechaza el relativismo total que parece ser el resultado final de la Teoría Crítica y sospecha de los arqueólogos estructuralistas (entre otros) que defienden perspectivas privilegiadas del «significado» en las sociedades del pasado o proclaman «principios universales de significado».

Además, no acepta las declaraciones de la arqueología «postprocesual» que rechazan los logros positivos de la Nueva Arqueología. Al contrario, se considera a sí misma dentro de la corriente principal del pensamiento arqueológico, heredera directa de la arqueología procesual-funcionalista (y beneficiaria de la arqueología marxista y otros desarrollos).

La arqueología procesual-cognitiva difiere de su predecesora, la arqueología procesual-funcionalista, en varios puntos:

1. Trata activamente de incorporar en sus formulaciones la información referente a los aspectos simbólicos y cognitivos de las sociedades antiguas (véase más adelante).
2. Reconoce que la ideología es una fuerza activa en la sociedad y que se le ha de asignar un determinado papel en muchas explicaciones, como han defendido los arqueólogos neomarxistas, y que la ideología opera en la mente de los individuos.
3. Se considera la cultura material como un factor activo en la composición del mundo en que vivimos. Los individuos y las sociedades construyen su propia realidad social y la cultura material ocupa un puesto integrante en esta construcción (véase cuadro, pp. 498-499). Este punto ha sido defendido acertadamente por Ian Hodder y sus colegas.
4. El papel del conflicto interno dentro de cada sociedad es una cuestión que se debe estudiar con detenimiento, como han subrayado siempre los arqueólogos marxistas.
5. La perspectiva tradicional y bastante limitadora que relaciona la explicación histórica únicamente con el individuo humano, pese a ser muchas veces anecdótica, debería ser revisada. Esta actitud está bien ejemplificada por el trabajo del historiador francés Fernand Braudel (1902-1985), que estudió el cambio cíclico y, simultáneamente, las tendencias subyacentes a largo plazo.
6. El enfoque filosófico del individualismo metodológico permite considerar el papel creativo del individuo sin tener que recurrir a la mera intuición o a la subjetividad extrema.
7. Ya no se puede sostener una visión extremadamente «positivista» en filosofía de la ciencia: ya no se puede considerar que los «hechos» tienen una existencia objetiva independiente de la teoría. Además, se debe reconocer que la formulación de «leyes del proceso cultural», semejantes a leyes físicas universales, no es una vía provechosa para desarrollar la explicación arqueológica.

El individuo como agente de cambio

Muchos arqueólogos recalcan la importancia del individuo para el cambio social. Por ejemplo, en su estudio de los cazadores-recolectores Steven Mithen afirma que «para desarrollar explicaciones adecuadas, la arqueología debe centrarse en las decisiones individuales» (Mithen 1990, p. 197). John Barrett, en un estudio del Neolítico y la Edad del Bronce Inicial en Gran Bretaña, subraya que las percepciones y creencias individuales son parte integral de la realidad social, sin las cuales no puede entenderse adecuadamente el cambio cultural. Y Kent Flannery destaca el papel del agente individual en la formación de sociedades estatales a partir de ejemplos históricamente documentados como el Estado zulú en Sudáfrica (finales del siglo XVIII, principios del XIX) y Hawái bajo Kamehameha I (r. 1782-1819 d.C.).

John Robb ofrece un buen ejemplo de integración entre acciones individuales y contexto simbólico en su estudio de las transformaciones acaecidas en la Italia prehistórica, donde examina la construcción de una jerarquía de género a principios de la Edad del Bronce. A su juicio, los grabados rupestres alpinos de Monte Bego y Val Camonica –cazadores, hombres arando, vacas y dagas– expresan y refuerzan una ideología masculina.

Robb argumenta que las diferencias de género en la Edad del Bronce italiana difieren de forma clara respecto a las del Neolítico. Las cuevas cultuales neolíticas –yacimientos con evidencia de comportamiento ritual– parecen haber sido usadas tanto por hombres como por mujeres, aunque en las zonas más profundas solo aparecen representadas actividades masculinas. Los enterramientos son inhumaciones simples y carentes de ofrendas, situadas dentro de los asentamientos. No obstante, es común que los hombres fuesen tendidos sobre el costado derecho y las mujeres sobre el izquierdo. Las figurillas de este periodo son predominantemente femeninas. Aunando toda esta evidencia, podemos afirmar que aunque las distinciones de género fuesen importantes para la sociedad neolítica, estas no tendrían un reflejo jerárquico. Robb llega a la conclusión de que durante el Neolítico italiano (*ca.* 6000-3000 a.C.) la sociedad

contenía «dicotomías cognitivas complementarias y equilibradas entre lo masculino y lo femenino».

Cambios en Italia en las edades del Bronce y del Hierro

Las equilibradas dicotomías del Neolítico se transformaron en las edades del Cobre y el Bronce (con posterioridad al 3000 a.C.) en una jerarquía de géneros en la que lo masculino se impuso sobre lo femenino. Las principales evidencias de este cambio son de naturaleza artística, como los grabados rupestres o las figurillas y representaciones monumentales antropomorfas de piedra llamadas estelas. Las figurillas femeninas desaparecen; en las estelas, monumentales representaciones esquemáticas de figuras humanas sobre piedra, las imágenes masculinas se identifican con iconos culturales, fundamentalmente dagas, mientras que las femeninas se identifican con pechos de mujer. Otras formas artísticas ven la aparición de 3 nuevos temas dominantes: armamento, especialmente hombres con dagas; imágenes cinegéticas, en las que los ciervos, representados por sus astas, aparecen frecuentemente, y escenas de arado, en las que los bueyes se ven representados por sus cuernos. Esta recurrente asociación de la forma masculina con iconos culturales masculinos –hombre/daga; ciervos/astas; bueyes/cuernos– crea un sistema simbólico que recrea y expresa al género masculino de una forma que refleja el ideal del poder y la vitalidad masculinos. Al mismo tiempo, las mujeres, al no ser representadas y quedar apartadas de estos iconos culturales, quedan limitadas al campo natural, careciendo por tanto de valor cultural. Sin embargo, Robb nos advierte que es posible que esta simbología del género masculino esté en realidad ocultándonos una relación de géneros que podría ser muy compleja.

Durante la Edad del Hierro (con posterioridad al 1000 a.C.), la jerarquía de géneros de la Edad del Bronce pasó a convertirse en un sistema jerárquico de clases. De nuevo, nuestra evidencia se apoya en las representaciones artísticas y en los enterramientos. Las ofrendas de los enterramientos masculinos incluían ahora espadas, escudos y dagas, junto con estelas y estatuas (véase fig. 12.26), mientras que las representaciones artísticas rupestres sustituirían las escenas cinegéticas o agrícolas imperantes con anterioridad por otras de temática bélica.

Tomadas en conjunto, estas imágenes de la Edad del Hierro representan la transformación de una ideología generalizada de la masculinidad en una del guerrero aristocrático. Las tumbas femeninas se enriquecen con adornos y pesas de telar, mientras que las representaciones femeninas de las estelas quedan culturalmente señaladas a través del vestido y los adornos, en lugar de serlo con simples pechos. Estos hallazgos parecen indicar la expansión del registro simbólico femenino para la expresión de las distinciones de clase que complementan la del guerrero varón.

12.25 Ejemplo de grabado rupestre en Val Camonica, norte de Italia, en el que se ilustra la caza de un ciervo, con unas prominentes astas, por parte de una figura masculina armada con una lanza y, posiblemente, un perro.

12.26 Creación de ideología de poder masculino: el «guerrero de Capestrano», estatua a tamaño natural que posiblemente serviría para señalar una tumba, procedente de la región italiana de los Abruzzos, y fechable en el siglo VI a.C.

En su estudio, Robb no aspira a explicar el origen de la desigualdad entre los géneros, pero lo cierto es que consigue iluminar la evolución social de la Italia prehistórica. Muestra cómo el simbolismo de género impulsaría a los hombres a participar en instituciones diversas y cambiantes, como la caza, la guerra, la intensificación económica y el comercio, y cómo dichas instituciones servirían para reproducir una ideología de género.

Este último punto merece un desarrollo más amplio. Durante mucho tiempo, los filósofos de la ciencia han ensayado dos enfoques para evaluar la verdad de una afirmación. Uno de ellos evalúa la afirmación comparándola con los hechos pertinentes a los que correspondería si fuese cierta (este es el denominado enfoque de correspondencia). El otro evalúa la afirmación juzgando si es o no consecuente (o coherente, de ahí el nombre de «enfoque de coherencia») con las demás afirmaciones que consideramos ciertas en nuestro marco de creencias.

Aunque cabría esperar que los científicos siguieran el primero de estos dos procedimientos, en la práctica cualquier juicio se basa en una combinación de ambos, puesto que se acepta que los hechos han de basarse en observaciones y estas no se pueden realizar sin recurrir a algún marco de inferencia que, a su vez, depende de las teorías sobre el mundo. Es más adecuado pensar que los hechos modifican la teoría y que la teoría es utilizada en la determinación de los hechos, como muestra el siguiente esquema:

Los arqueólogos procesual-cognitivos, como sus predecesores procesual-funcionalistas, creen que las teorías han de ser contrastadas con los hechos. Rechazan el relativismo de la Teoría Crítica y de la arqueología «postprocesual» de los noventa, que parecen seguir únicamente una perspectiva de coherencia respecto a la verdad. Pero aceptan que la relación entre hecho y teoría es más compleja de lo que pudieron haber pensado algunos filósofos de la ciencia durante el siglo xx.

Símbolo e interacción

Ya se ha señalado que, en sus inicios, la Nueva Arqueología aspiraba a investigar las estructuras sociales y en el cap. 5 se revisó el progreso realizado en ese sentido. Pero la exploración de los aspectos simbólicos de la cultura avanzaba lentamente, de ahí que la arqueología procesual-cognitiva sea un desarrollo relativamente reciente.

A finales del siglo xx, Roy Rappaport (1926-1997) investigó el papel del ritual religioso en la sociedad de un modo nuevo. En lugar de tratar de sumergirse en la sociedad agrícola de Nueva Guinea, familiarizándose por completo con los significados de sus formas simbólicas, siguió una estrategia de distanciamiento, consistente en observar la sociedad desde el exterior, en constatar lo que hace realmente (y no lo que dice que hace) en su comportamiento ritual. Esta postura es muy conveniente para el arqueólogo, que siempre está fuera de la sociedad en estudio y no puede discutir cuestiones de significado con sus miembros. Rappaport ha analizado cómo se utiliza el ritual dentro de la sociedad; se ha centrado, por lo tanto, más en el funcionamiento de los símbolos que en su significado original.

Su trabajo influyó en Kent Flannery, uno de los pocos miembros de la primera generación de Nuevos Arqueólogos que se ocupó de las cuestiones simbólicas con detalle. El libro de Flannery, escrito con Joyce Marcus, *Zapotec Civilization* (1996), es uno de esos pocos estudios arqueológicos en los que las cuestiones simbólicas y cognitivas se integran con las de subsistencia, economía y sociedad para generar una visión de conjunto de la sociedad. Su vasto proyecto se describe en detalle en el cap. 13.

La religión y otras ideologías (como el comunismo moderno) han producido grandes cambios no solo en el modo de pensar de las sociedades, sino también en su modo de actuar y comportarse (y esto dejará su huella en el registro arqueológico). Todo el campo del simbolismo oficial y religioso que contiene es ahora un objetivo de la investigación arqueológica en diversas partes del mundo.

La arqueología postprocesual o interpretativa no se ha mostrado partidaria de explicar acontecimientos como parte de procesos generales, ya que la atención del pensamiento postprocesual se sitúa en las condiciones específicas propias del contexto inmediato, no aceptándose la validez de las generalizaciones culturales ni de las extrapolaciones amplias. Por otro lado, la arqueología cognitivo-procesual sí defiende las generalizaciones y la integración del individuo en los análisis como agente activo, como ha hecho Kent Flannery en un estudio publicado en 1999.

Dos trabajos recientes, que se sitúan en la corriente principal de la tradición procesual, sirven como perfecto ejemplo de la importancia concedida a la dimensión cognitiva o ideal. El primero es Timothy Earle, que, en *How Chiefs Come to Power* (1997), se apoya en el trabajo del sociólogo Michael Mann para dedicar varios capítulos al poder económico, el poder militar y la ideología como fuente de poder, empleando 3 ejemplos muy diversos, situados en Dinamarca, Hawái y los Andes.

El segundo es un trabajo de Richard Blanton de 1998, que adopta de nuevo un enfoque comparativo para examinar las fuentes del poder en los primeros Estados, contrastando la «base cognitiva-simbólica del poder» con lo que él denomina las «bases objetivas del poder». Es posible que la terminología no resulte del todo apropiada –¿no es arriesgado establecer los límites de lo objetivo?–, pero el resultado supone la integración de la dimensión cognitiva en el análisis junto a los factores económicos, en lugar de marginarla a la categoría de epifenómeno, algo habitual en los días del enfoque funcionalista-procesual. En estos trabajos, en los que se indaga sobre las raíces del cambio en un contexto generalizador que concede a las dimensiones simbó-

licas y cognitivas toda su importancia, se han trascendido las limitaciones de los inicios de la arqueología procesual.

El grado de convergencia de los enfoques cognitivos-procesuales e interpretativos se ilustra por las similitudes entre el concepto de «implicación material» (en la primera de estas tradiciones) y «entrelazamiento material» (en la segunda), como ejemplifican las discusiones sobre el origen de la religión en Çatal Hüyük y otros yacimientos en la colección de ensayos *Religion in the Emergence of Civilization*, editada por Ian Hodder (2010).

Individuo, agencia, materialidad e implicación

El individuo y la agencia

En el cap. 1 examinamos los debates arqueológicos acerca del papel de la intencionalidad del individuo a corto plazo y el de los procesos de cambio y el progreso social a largo plazo. Son muchos los que han intentado reconciliar estas 2 escalas por medio de la teoría de la agencia. La agencia generalmente se describe como la capacidad que tiene un individuo, un *agente*, de adoptar una decisión. No describe exclusivamente al individuo, sino también el sistema social que permite a un individuo tener un efecto sobre el mundo, por pequeño que este sea. Esto puede implicar tanto seguir el *statu quo* como oponerse a él o interpretarlo incorrectamente. La teoría de la agencia es el estudio de aquellos aspectos de la sociedad que permiten (o impiden) la acción individual. A menudo esto supone mirar tanto al individuo como a la estructura social, y a su interacción mutua.

Aunque los debates desarrollados en torno a la agencia reflejan la aspiración de los arqueólogos por iluminar el papel desempeñado por el actor individual, la agencia –en palabras de John Robb– «es un término considerablemente ambiguo» y controvertido, resaltando cuán difícil resulta separar al individuo de su sociedad. De acuerdo con Joanna Brück (2001, p. 655):

> *Si las personas están constituidas por sus lazos con otros, nunca pueden considerarse «agentes libres» en el sentido occidental y liberal del término; en efecto, su margen de acción surge de sus relaciones sociales y no pueden ser separadas de ellas. En ese caso, la agencia no solo está constreñida a los cuerpos humanos, sino por el marco amplio de las relaciones sociales que constituyen la persona.*

Como explica Brück, el examen de la agencia trasciende al individuo, pero la noción del individuo es uno de los focos de otras formas de arqueología. Algunos arqueólogos procesuales siguen el enfoque propuesto por Karl Popper y se muestran dispuestos a considerar los pensamientos y las acciones del individuo para tratar de recuperar la forma de pensamiento de las sociedades pasadas. Desde su punto de vista, la investigación de los sistemas simbólicos y un enfoque «científico» no son necesariamente contradictorios, como habrían considerado muchos Nuevos Arqueólogos. Otros arqueólogos se han planteado si el concepto de individualismo es en sí mismo culturalmente específico. Julian Thomas, p. ej., afirma que «imponer el concepto de la individualidad sobre el pasado remoto es peligroso y narcisista»,

El estudio del individuo ha polarizado la arqueología, especialmente durante el debate entre procesualistas y postprocesualistas, en el que un método científico estricto se contraponía al individualismo en pequeña escala. Pero quizá exista un término intermedio entre estos 2 extremos, en el que el papel del individuo pueda ser considerado sin los extremos positivistas de un lado ni el total rechazo al método científico del otro.

Materialidad e implicación material

La idea de que el cambio emana de actividades humanas conscientes y a menudo intencionales se asocia con el desarrollo de los conceptos de implicación material o «materialización». Estos persiguen superar la dualidad entre lo práctico y lo cognitivo, lo material y lo conceptual. No en vano, la mayoría de las innovaciones y cambios sociales a largo plazo, incluso los técnicos, tienen una dimensión simbólica además de una material, implicando lo que el filósofo John Searle llama los «hechos institucionales», que son en sí mismos creaciones sociales.

La teoría de la implicación material se centra en la implicación del individuo (o grupo humano) en su experiencia con el mundo que le rodea. Esta implicación a veces se medía a través de artefactos, que a menudo los individuos fabrican ellos mismos. Como resultado de esta implicación se forman estructuras, incluyendo edificios y otros artefactos complejos, como barcos. De forma natural, el proceso de implicación supone la interacción con otros individuos que, igualmente, producen o usan artefactos.

La implicación material no se limita a los humanos: también se da cuando un pájaro construye un nido. Pero la implicación humana engloba conocimiento, información y destreza. Lambros Malafouris ha mostrado que la condición humana es corpórea y representada (véase p. 428). Malafouris ha afirmado que el bastón del ciego y el torno del ceramista extienden el proceso de implicación. Naturalmente, esto engloba los procesos productivos, incluidas la caza, la agricultura y la pirotecnología.

Como herramienta arqueológica, tanto teórica como práctica, el enfoque de la implicación material es práctico y accesible. Al fin y al cabo, el producto que resulta de la implicación material es el tuétano de la arqueología. En antropología y sociología, este enfoque se armoniza con otras teorías de la materialidad.

Resumen

- Una difícil tarea de la arqueología es contestar a la pregunta de «por qué», y de hecho buena parte del esfuerzo arqueológico se dedica a investigar por qué cambian las cosas. Hasta la década de 1960, los cambios en la cultura material y social se explicaban a través de las *migraciones* y el *difusionismo cultural*.
- El enfoque *procesual* de la Nueva Arqueología, que comenzó a afianzarse en los años sesenta, trata de aislar los distintos procesos en evolución dentro de una sociedad. En lugar de dar preferencia a movimientos migratorios como causa primera del cambio social, la primera arqueología procesual centró su atención en la relación del ser humano con su entorno, a la subsistencia y a la economía, a la ideología y a los otros procesos sociales para explicar su funcionamiento.
- A veces la arqueología procesual pone el foco en grandes cuestiones, como la aparición de la agricultura o el surgimiento del Estado. En general, las explicaciones *multivariantes* (múltiples causas) son mejores que las *monocausales* (atribuidas a un solo factor).
- La arqueología *marxista*, que se centra en los efectos sociales de la lucha de clases, no contradice las ideas de la arqueología procesual, y tampoco lo hace la arqueología *evolucionista*, que gira en torno a la idea de que los mecanismos que gobiernan la evolución biológica también dirigen el cambio social.
- Como reacción ante el enfoque «funcionalista» de la primera arqueología procesual, los denominados enfoques *postprocesuales* se desarrollaron en las décadas de 1980 y 1990, señalando la naturaleza subjetiva de la interpretación arqueológica e inspirados en el pensamiento *neomarxista* y *estructuralista*.
- Los nuevos enfoques *cognitivo-procesuales* de los noventa pretendían superar los problemas de la primera arqueología procesual. Se presta más atención a conceptos y creencias pasados, y se reconoce la dificultad en la comprobación de hipótesis acerca del cambio cultural.
- Uno de los objetivos de la arqueología moderna es tratar de identificar el papel desempeñado por el *individuo* en las transformaciones sociales. La *agencia*, definida como la intencionalidad individual a corto plazo, puede efectivamente producir consecuencias imprevistas y a largo plazo que conduzcan al cambio cultural. Otro de sus objetivos es reconocer el papel activo de la *cultura material* en la manera como los humanos habitan el mundo.

Lecturas adicionales

DeMarrais, E.; Gosden, C. y Renfrew C. (eds.), *Rethinking Materiality: The Engagement of Mind with the Material World*, Cambridge, McDonald Institute, 2004.

Dobres, M.-A, y Robb, J. (eds.), *Agency in Archaeology*, Londres, Routledge, 2000.

Earle, T., *How Chiefs Come to Power: the Political Economy in Prehistory*, Stanford (CA), Stanford University Press, 1997.

Feinman, G. M. y Marcus, J. (eds.), *Archaic States*, Santa Fe (NM), School of American Research Press, 1998.

Gamble, C., *Origins and Revolutions: Human Identity in Earliest Prehistory*, Cambridge y Nueva York, Cambridge University Press, 2007.

Hodder, I. y Hutson, S., *Reading the Past*, Cambridge y Nueva York, Cambridge University Press, ³2003.

Johnson, M., *Archaeological Theory: An Introduction*, Oxford y Malden (Mass.), Blackwell, ²2010.

Malafouris, L., *How Things Change a Mind: A Theory of Material Engagement*, Cambridge (Mass.), MIT Press, 2013.

—y Renfew, C. (eds.), *The Cognitive Life of Things. Recasting the Boundaries of the Mind*, Cambridge, McDonald Institute, 2010.

Mithen, S., *The Prehistory of the Mind*, Londres y Nueva York, Thames & Hudson, 1996 [ed. cast.: *Arqueología de la mente: orígenes del arte, de la religión y de la ciencia*, trad. de M. J. Aubet, Barcelona, Crítica, 1998].

Morris, I., *Why the West Rules – For Now: The Patterns of History and What They Reveal about the Future*, Nueva York, Farrar, Strauss & Giroux; Londres, Profile, 2003.

Renfrew, C., *Figuring It Out: The Parallel Visions of Artists and Archaeologists*, Londres y Nueva York, Thames & Hudson, 2003.

—, *Prehistory: The Making of the Human Mind*, Londres, Weidenfeld & Nicolson; Nueva York, Modern Library, 2007.

—y Zubrow, E. B. W. (eds.), *The Ancient Mind: Elements of Cognitive Archaeology*, Cambridge y Nueva York, Cambridge University Press, 1994.

Shennan, S., *Genes, Memes and Human History*, Londres y Nueva York, Thames & Hudson, 2002.

Whiten, A.; Hinde, R. A.; Stringer, C. B. y Laland, K. N. (eds.), *Culture Evolves. Philosophical Transactions of the Royal Society, Series B, 366*, Issue 1567, 2011.

Parte III

El mundo de la arqueología

Los elementos básicos de la arqueología y los métodos disponibles para establecer el marco espacio-temporal fueron revisados en la parte I de este libro. El abanico de preguntas que nos podemos plantear sobre el pasado y las técnicas disponibles para contestarlas fueron examinadas en la parte II. En la parte III, nuestro objetivo es ver cómo se llevan a la práctica estas diversas técnicas. En el capítulo 13, tres ejemplos permitirán mostrar cómo se pueden estudiar varios problemas a la vez. En cualquier proyecto de campo uno intenta responder todas las preguntas (ningún arqueólogo ha intentado jamás responder a una sola sin obtener conclusiones que afecten a otras). Cualquier director de un proyecto importante tiene que llegar, en cierto modo, a un equilibrio con el fin de poder seguir varias vías de estudio simultáneamente. Aquí, el objetivo es ilustrar con unos pocos ejemplos informativos cómo se puede alcanzar este equilibrio en la práctica con un buen grado de éxito. De esta forma, esperamos transmitir el ambiente de la investigación arqueológica a nivel práctico.

Sin embargo, una investigación arqueológica, incluso a escala regional, no puede ser examinada aisladamente. Es solo una parte del mundo de la arqueología y, por tanto, de la sociedad en su conjunto. El último capítulo de este libro se dedica, por consiguiente, a la arqueología pública: a las relaciones éticas, prácticas y políticas que relacionan al arqueólogo con la sociedad en general. El objetivo de la arqueología es proporcionar información, conocimiento y perspectivas del pasado humano en beneficio de la sociedad.

13 Arqueología en acción
Cinco estudios de caso

Este libro pretende examinar los diversos métodos e ideas aplicados por los arqueólogos. Hemos procurado subrayar que la historia de la arqueología ha sido la historia de una búsqueda en expansión, en la que los hallazgos de campo pueden tener muchas veces menos importancia que las nuevas preguntas y perspectivas planteadas. El éxito de una empresa arqueológica depende así, de modo crucial, de nuestra capacidad para plantear las preguntas correctas y responderlas del modo más fecundo.

Esta es la razón por la que los capítulos han sido organizados en torno a una serie de cuestiones clave. Pero, en realidad, la vida del arqueólogo no es así, puesto que cuando sale al campo con un proyecto de investigación, equipado con las preguntas que quiere responder, se puede encontrar algo bastante diferente de lo esperado aunque, obviamente, muy importante. El arqueólogo que excava un yacimiento de varias épocas puede estar interesado, en principio, en una sola fase, quizá antigua, de ocupación. Pero ello no le da derecho a arrasar los niveles superiores sin llevar ningún tipo de registro. Excavación es destrucción y esto comporta una serie de responsabilidades, algunas no siempre bien recibidas y que son ineludibles. La práctica de la arqueología, en la cruda realidad, es a menudo mucho más complicada de lo que cabría imaginar. Por eso presentamos cinco estudios de caso de proyectos arqueológicos con los que mostrar cómo pueden cambiar las estrategias en función de las prioridades del arqueólogo y las circunstancias de cada yacimiento.

Un proyecto arqueológico empieza en la financiación. Sacar adelante un proyecto de campo exige dinero, aunque no es el propósito de este libro examinar la financiación o la organización de estos proyectos. Como veremos en el cap. 15, los yacimientos arqueológicos cada vez están más protegidos por la ley y será necesario algún tipo de permiso de las autoridades pertinentes para realizar trabajos de campo y excavar. Luego viene la tarea de reclutar un equipo eficaz de excavación. ¿Qué pasa con el transporte, el alojamiento y la comida? Tras la excavación, ¿quién escribirá cada parte del informe?, ¿son adecuadas las fotografías?, ¿se han ilustrado los hallazgos convenientemente con dibujos?, ¿quién financiará la publicación? Estos son los problemas prácticos del arqueólogo de campo.

Este libro trata, sobre todo, de cómo conocemos lo que conocemos, y cómo lo llegamos a saber (en términos filosóficos, de la epistemología de la arqueología). Para completar el cuadro, es importante ver algo de la arqueología en acción: examinar algunos proyectos de campo reales en los que las preguntas y métodos se han unido y han generado, con la ayuda de las ciencias auxiliares pertinentes, algunos avances genuinos en nuestro conocimiento.

Las preguntas que nos planteamos dependen de qué y de cuánto sabemos ya. A veces, el arqueólogo comienza su trabajo en un territorio arqueológicamente no hollado (donde no hay investigación previa, o muy poco) como, p. ej., cuando el especialista en el Sudeste de Asia Charles Higham emprendió su trabajo de campo en Tailandia (véase el cuarto estudio de caso, sobre Khok Phanom Di).

Por otra parte, en el valle de Oaxaca –nuestro primer ejemplo–, cuando Kent Flannery y sus colegas comenzaron a trabajar hace más de medio siglo, apenas se comprendía la evolución, en Mesoamérica, de lo que llamaríamos una «sociedad compleja», aunque ya se conocían bien los logros de olmecas y mayas. El trabajo del equipo de Flannery ha comportado la formulación continua de nuevos modelos. Es un ejemplo excelente del tópico de que hechos nuevos (datos) llevan a preguntas (y teorías) nuevas, y estas, a su vez, al descubrimiento de más hechos.

El segundo estudio, dedicado al Proyecto Calusa de Florida, investiga la aparente paradoja encerrada en una sociedad sedentaria, compleja y poderosa, casi enteramente basada en la caza, la pesca y la recolección. Hasta la década de 1980 apenas se sabía nada de los calusa más allá de la recogida en los registros etnohistóricos de los españoles, pero en la actualidad la arqueología ha conseguido ampliar y profundizar nuestro conocimiento acerca de esta cultura prehistórica.

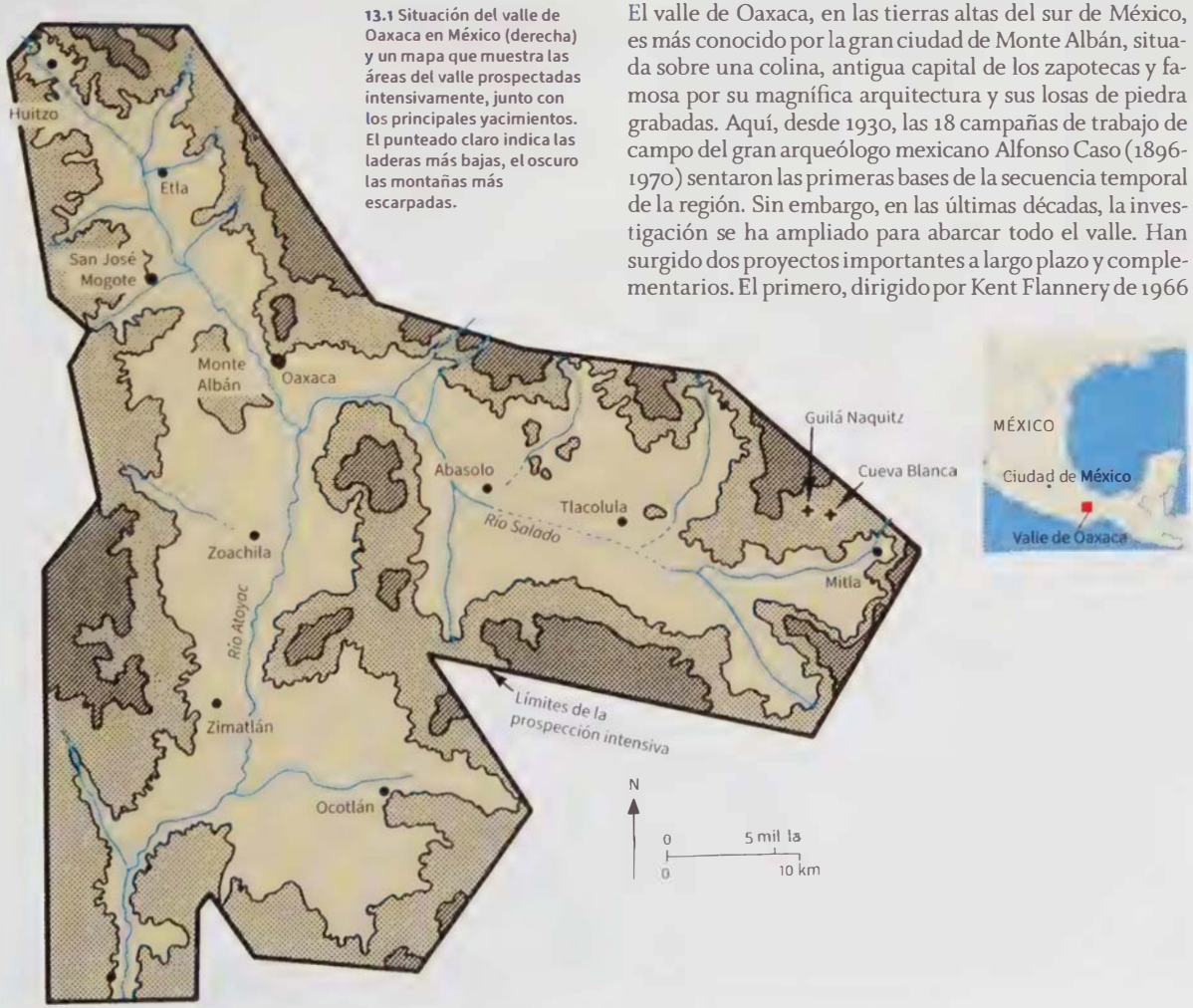
Nuestro tercer estudio se ocupa del proyecto de la arqueóloga australiana Val Attenbrow y sus colaboradores en Upper Mangrove Creek, sudeste de Australia. Aquí, los arqueólogos tratan de estudiar las huellas dejadas por

pequeños grupos de cazadores-recolectores y determinar sus respuestas a los cambios medioambientales.

La transformación de nuestros conocimientos sobre la prehistoria de Australia y el Sudeste de Asia en el curso del último medio siglo ha sido uno de los avances más apasionantes que han tenido lugar en la arqueología moderna. Los proyectos de Upper Mangrove Creek y Khok Phanom Di, con su estrecha interacción de estudios medioambientales y arqueológicos, han desempeñado un papel importante en esa transformación.

El quinto ejemplo se centra en el trabajo desarrollado por el York Archaeological Trust en la ciudad inglesa de York. Es este un proyecto muy distinto a los anteriores: aunque el medioambiente propio de una ciudad contemporánea limita las tareas arqueológicas, los arqueólogos de York han conseguido presentar sus hallazgos de forma novedosa y efectiva; Jorvik, su centro de visitantes, ha mantenido una posición dominante en la arqueología pública durante los últimos 35 años.

Oaxaca: orígenes y auge del Estado zapoteca



13.1 Situación del valle de Oaxaca en México (derecha) y un mapa que muestra las áreas del valle prospectadas intensivamente, junto con los principales yacimientos. El punteado claro indica las laderas más bajas, el oscuro las montañas más escarpadas.

El valle de Oaxaca, en las tierras altas del sur de México, es más conocido por la gran ciudad de Monte Albán, situada sobre una colina, antigua capital de los zapotecas y famosa por su magnífica arquitectura y sus losas de piedra grabadas. Aquí, desde 1930, las 18 campañas de trabajo de campo del gran arqueólogo mexicano Alfonso Caso (1896-1970) sentaron las primeras bases de la secuencia temporal de la región. Sin embargo, en las últimas décadas, la investigación se ha ampliado para abarcar todo el valle. Han surgido dos proyectos importantes a largo plazo y complementarios. El primero, dirigido por Kent Flannery de 1966

a 1973 y, en unión con Joyce Marcus, de 1974 a 1981, se ha centrado en los periodos más antiguos (antes del auge de Monte Albán) con el objetivo de esclarecer los orígenes de la agricultura y la evolución de la sociedad compleja en la región. El segundo proyecto, dirigido por Richard Blanton, Stephen Kowalewski y Gary Feinman, se ha centrado en las últimas fases del dominio de Monte Albán. En las páginas siguientes examinaremos la labor de ambos proyectos hasta finales del periodo Formativo (en torno al 100 d.C.) y cómo han arrojado luz nueva sobre los comienzos de la agricultura, el proceso de formación estatal en el valle de Oaxaca y el nacimiento del Estado zapoteca.

Antecedentes

El valle de Oaxaca es el único gran valle fluvial de las tierras altas del sur de México (desaguan dos ríos). Rodeado de montañas, se encuentra a una altitud entre 1.420 y 1.740 m y posee un entorno semiárido y semitropical en el que las precipitaciones fluctúan notablemente –de modo predecible, gracias a las temporadas secas y húmedas, que se suceden con regularidad, e impredeciblemente, de año a año.

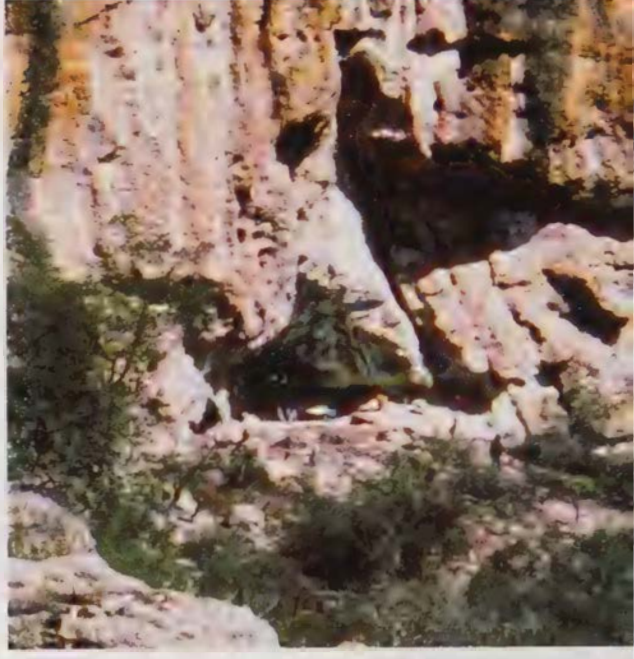
Basándose en los trabajos de Ignacio Bernal, quien ya había catalogado muchos yacimientos del valle mediante prospecciones, el proyecto de Flannery y Marcus comenzó prospectando y localizando todos los yacimientos posibles en áreas seleccionadas, antes de decidir cuáles excavar. De hecho, la prospección sigue aún descubriendo yacimientos en la zona, a medida que la desforestación del terreno y la construcción de canales sacan a la luz horizontes sepultados. La prospección aérea ha sido de especial ayuda, dado que, a través de la vegetación dispersa, se pueden ver e identificar pequeños detalles.

Guilá Naquitz y los orígenes de la agricultura

Una de las excavaciones, concebida para aclarar la transición de la recolección a la producción de alimentos, fue la de un pequeño abrigo rocoso, Guilá Naquitz (Barranco Blanco).

Prospección y excavación. La recogida de artefactos de superficie en más de 60 cuevas de la misma zona hizo pensar que cuatro de ellas, incluida Guilá Naquitz, tenían el suficiente material precerámico (como puntas de proyectil) y profundidad de los depósitos (hasta 1,2 m) para justificar su excavación completa. Se realizaron los sondeos necesarios para determinar la secuencia estratigráfica, establecer si los niveles precerámicos estaban *in situ* y saber hasta qué momento de la secuencia se podrían conservar restos vegetales. La estratigrafía era compleja pero muy clara debido a los radicales cambios de color.

Se esperaba que la conservación de restos de alimentos fuera buena porque el yacimiento está situado en la zona más seca del valle de Oaxaca. El equipo de Flannery y Marcus se encontró con que, en efecto, su conservación



13.2 Trabajos en el abrigo de Guilá Naquitz, 1966. Trabajadores zapotecas de Mitla, Oaxaca, excavan el nivel D (el primer nivel que posee evidencias de plantas domésticas).

era excelente, pero la baja densidad de artefactos implicaba que habría que excavar la totalidad o la mayor parte de la pequeña cueva con el fin de determinar la naturaleza del conjunto de útiles. Al final, se retiró toda la superficie de ocupación precerámica bajo el saliente de la cueva con la excavación de 64 cuadrículas de 1 m². Las cuidadosas técnicas de criba y tamizado aseguraron la recuperación incluso de los objetos más pequeños.

Datación. Las fechas radiocarbónicas obtenidas a partir del carbón vegetal hallado en Naquitz demostraban que sus suelos de ocupación precerámica iban del 8750 al 6670 a.C., aproximadamente, (también había una pequeña ocupación del Formativo y el Posclásico que aún no ha sido analizada y publicada en su totalidad). La fecha del 8750 a.C. se aproxima a la supuesta transición del periodo Paleoindio, caracterizado por la fauna extinta del Pleistoceno, al Arcaico Inicial, con fauna del Holoceno.

Medioambiente. El análisis de muestras polínicas de distintos niveles proporcionó una secuencia del cambio en la vegetación de la zona con fluctuaciones del bosque de espino, roble y pino y la probable utilización de recursos vegetales cultivados desde *ca.* 8000 a.C., junto con la recogida de recursos vegetales silvestres desde el inicio de la secuencia.

La microfauna recuperada –roedores, aves, lagartos y caracoles– se comparó con los representantes modernos en la región, descubriéndose que no era muy diferente de la actual, salvo por los cambios provocados por el hombre.

Así, el paisaje actual es pertinente para interpretar el modo de vida primitivo durante el periodo precerámico.

Dieta. Los roedores han sido muy activos en la cueva, de forma que era vital determinar desde el principio cuántos de los recursos alimenticios habían sido introducidos en el yacimiento por el hombre. Las madrigueras eran muy visibles en los suelos de ocupación y se pudo examinar sus contenidos. En ellas no aparecieron los productos habitualmente roídos, como bellotas o nueces. Además, la distribución de las especies vegetales en los suelos mostraba un patrón humano de grandes superficies de desecho más que los pequeños huecos característicos de los escondrijos de roedores. Algunos restos vegetales presentaban signos de preparación de alimentos. En suma, los investigadores podían confiar en que casi todos los recursos alimenticios del yacimiento los introdujo el hombre.

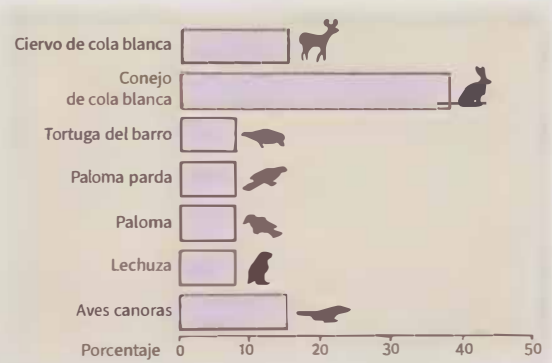
Desgraciadamente, las seis paleoheces de los niveles precerámicos parecían ser de animales (presumiblemente de zorro o coyote). Sin embargo, estas criaturas probablemente habían robado comida de la cueva y, de este modo, los restos vegetales tostados (higo chumbo y agave) de sus heces proporcionaban pistas sobre la dieta humana.

Se obtuvieron indicios claros de la dieta combinando métodos –datos de restos vegetales y faunísticos; censos actuales de plantas que con información sobre la densidad, estacionalidad y variaciones anuales de diversas especies de la zona, y un análisis nutricional de los alimentos, calorías, proteínas y carbohidratos–. Se pudo así establecer la dieta hipotética de cada suelo de ocupación y estimar la productividad del entorno de Guilá Naquitz. Finalmente, se reunió toda esta información para reconstruir la «dieta media» de los ocupantes precerámicos de la cueva y calcular el área necesaria para sostenerla.

Se recuperaron más de 21.000 restos vegetales identificables, entre los que predominaban la bellota, con el agave y vainas y semillas de mezquite. Docenas de otras especies estaban representadas en pequeñas cantidades. Quedó claro que, pese a la gran variedad de plantas comestibles, los ocupantes habían adoptado una pequeña selección como alimento básico. Probablemente se almacenaban bellotas tras su recogida en otoño para utilizarlas durante todo el año, dado que uno de los factores principales de la vida en esta zona es la gran variación estacional en la disponibilidad de alimentos. Los restos vegetales de cada nivel reflejaban la cosecha de una zona con una superficie de unos pocos centenares de metros cuadrados.

Se han datado semillas de calabacín *(Cucurbita pepo)*, procedentes del yacimiento y morfológicamente domesticadas, mediante la técnica de AMS, obteniéndose unas fechas entre el 10.000 y el 8.000 BP, lo que las sitúa varios milenios antes que otra planta domesticada en Mesoamérica. Dos mazorcas de maíz de Guilá Naquitz han arrojado fechas AMS de más de 6.000 años atrás.

Al menos 360 fragmentos identificables procedían de animales cazados o cogidos con trampas para su consumo. Se cuantificó tanto el número de fragmentos (así como de qué parte del cuerpo procedían y su posición dentro de la cueva) como el número mínimo de individuos (a fin de



13.3 (Derecha) Animales consumidos en Guilá Naquitz.

13.4 (Debajo) Las plantas predominaban en la dieta, esp. bellotas, agave, y vainas y semillas de mezquite. El yacimiento era ocupado entre agosto (recogida del mezquite) y enero (final de la cosecha de bellotas).

Plantas	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.	Enero	Febrero	Marzo	N.º de gramos consumidos	N.º de kilocalorías representadas
bellotas													629	1.812
agave													140	176
nopales													97	12
semillas de guaje													54	19
nanches													30	21
vainas de mezquite				vainas			semillas almacenadas						14	42
almez													13	4
frutos de opuntia													12	9
nueces de susi													5	30
judías			flores			semillas							3	4
piñones													1	6
cebollas silvestres			flores						bulbos				1	0
cucurbitáceas					flores		semillas						1	4

calcular la cantidad de carne consumida o el territorio necesario para justificar los restos; véase cuadro, pp. 288-289). Todas las especies documentadas son comunes en la zona en la actualidad o, al menos, lo habrían sido hasta la llegada de las armas de fuego. La principal fuente de carne parece haber sido el ciervo de cola blanca.

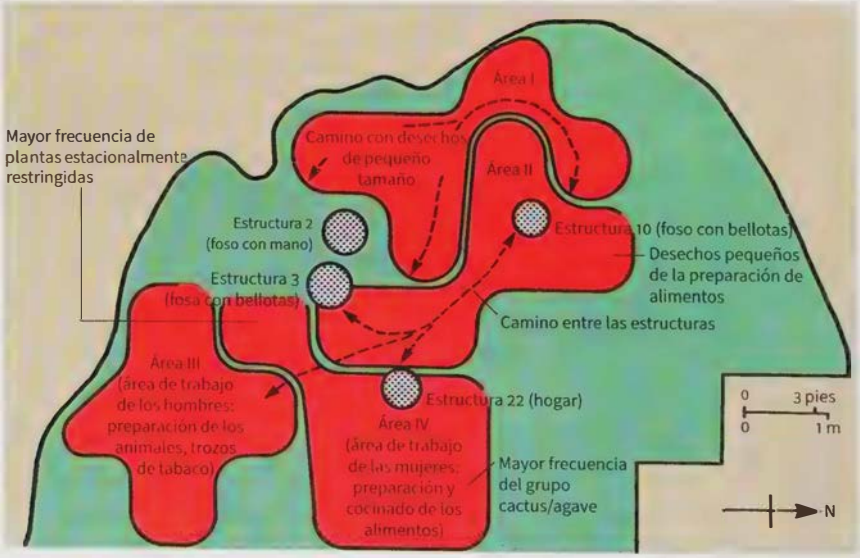
Se calculó así el área de captación de Guilá Naquitz: las exigencias de alimentos vegetales se cubrirían con un área de no más de 5-15 ha; el ciervo, con 17 ha por lo menos, y la materia prima, dentro de un radio de hasta 50 km.

Tecnología. Al ser un campamento pequeño, no contenía toda la gama de útiles líticos conocidos para el precerámico en el valle de Oaxaca en general. De las 1.716 piezas de piedra tallada recuperadas en los niveles precerámicos, un mínimo de 1.564 carecían de retoques, lo que implicaba que la mayoría habían sido utilizadas «en bruto». Casi todos los suelos de ocupación tenían evidencias de la producción de lascas en forma de núcleos. Solo aparecieron 7 puntas de proyectil, determinando el valor de la evidencia de los huesos de animales y llevando a pensar que la caza no era una actividad importante durante la estación en que era ocupada la cueva. Las raederas laterales y los cuchillos pudieron emplearse en el despiece o la preparación de la piel. Una prospección de los recursos líticos demostró que el material tosco del que se habían hecho la mayoría de los útiles estaba disponible en un radio de unos pocos kilómetros, pero a veces se habían obtenido a partir de chert de mayor calidad en puntos a una distancia de 25 y 50 km.

Se da por sentado que casi todas las piedras de molino se emplearon para procesar plantas, pues aparecieron restos de alimentos vegetales en los mismos niveles. También sobrevivieron materiales textiles –redes, cestas y cuerdas, incluyendo los ejemplos más antiguos de Mesoamérica fechados por radiocarbono (antes del 7000 a.C.)–, y había algunos artefactos de madera, junco o cactus, incluyendo materiales para hacer fuego y enmangar útiles. De vez en cuando aparecían restos de carbón vegetal que fueron aprovechados para la datación radiocarbónica o para determinar qué madera preferían los ocupantes de la cueva como combustible. Se descubrió que la madera utilizada en el periodo precerámico había sido muy variada, a diferencia del Formativo del valle de Oaxaca, donde se constata una marcada preferencia por el pino que continuó hasta la época colonial y moderna y que, probablemente, explica la desaparición de ese árbol en algunas zonas.

Organización social y división del trabajo. La distribución del material en los suelos de ocupación fue sometida a tres análisis diferentes por ordenador, con el fin de determinar las áreas de actividad y la organización del trabajo. Las áreas de actividad (conglomerados en la distribución) fueron definidas a partir de asociaciones; es decir, demostrando que un incremento en una variable es un buen indicador de un aumento o disminución en otras. Por tanto, los datos brutos consistían en las frecuencias de los distintos artículos por m^2 en cada suelo, convertidas, por ordenador, en mapas de curvas de nivel de la densidad.

Cuando se analizaron 6 suelos de ocupación apareció una serie de patrones reiterados que reflejaban probablemente regularidades en el modo en que se habían realizado las tareas en la cueva. Estos patrones son bastante complejos y no se pueden dividir de modo simplista en espacios de trabajo masculinos y femeninos. Incluyen áreas de despiece ligero, consumo de plantas crudas, elaboración de útiles, preparación y cocinado de comida y de desperdicios. Sin embargo, la investigación etnográfica hace pensar en algún tipo de división sexual de las áreas



13.5 Reconstrucción de las áreas de actividad y de paso de la zona D de Guilá Naquitz. El Área I es interpretada como un camino serpenteante con bellotas, almez y desechos de sílex. Otro sendero, el Área II, se sitúa entre las áreas de almacenaje de la bellota y de preparación de alimentos. El Área III pudo haber sido el lugar de preparación de animales por parte de una o dos personas (probablemente hombres). El Área IV podría haber sido utilizada por uno o dos individuos (probablemente mujeres) para preparar y cocinar tanto plantas estacionales como el cactus/agave.

de trabajo. Los análisis también aislaron las rutas de entrada a la cueva y de su interior.

Flannery y Marcus concluyeron que Guilá Naquitz era un pequeño campamento de una microbanda, utilizado por hasta cuatro o cinco personas, quizá una sola familia. Era ocupado sobre todo en otoño, entre finales de agosto/principios de septiembre (la estación de recogida del mezquite) y diciembre/principios de enero (el final de la estación de recogida de la bellota). La recolección de plantas silvestres era una actividad importante; la caza, en cambio, era menos predominante que en otros yacimientos. Hacia el final de la ocupación precerámica, hubo una transición hacia la producción de alimentos. El maíz encontrado en Guilá Naquitz sigue siendo el más antiguo de Mesoamérica, y en combinación con la información recabada en otros yacimientos, como San Marcos y Coxcatlán en el valle de Tehuacán, México Central, estos datos contribuyen a aclarar el proceso de domesticación de plantas.

¿Por qué cambiaron las cosas? Con el fin de lograr nuevas perspectivas sobre el proceso de adopción de un modo de vida agrícola, Robert G. Reynolds diseñó un modelo de simulación por ordenador, en el que una microbanda hipotética de cinco recolectores partía de una situación de ignorancia y aprendía gradualmente a programar por tanteo la recolección de las plantas más importantes del entorno de la cueva durante un periodo de tiempo prolongado. En cada etapa de la simulación se programaba a los recolectores para tratar de mejorar la eficacia de su recuperación de calorías y proteínas ante una secuencia impredecible de años secos, lluviosos y medios que alteraban la productividad de las plantas.

Se facilitaba información sobre su realización en el pasado a la memoria del sistema, lo que afectaba a sus decisiones respecto a la modificación de la estrategia con cada cambio. Cuando el sistema alcanzó tal nivel de eficacia que apenas se podía mejorar, se introdujeron plantas agrícolas en la simulación y el proceso comenzó de nuevo. Se cambiaron las prioridades y se desarrolló una nueva serie de estrategias. También se sometieron a prueba los cambios en la frecuencia de años secos, lluviosos y medios, así como las alteraciones del nivel demográfico.

Los resultados de este modelo basado en la teoría de la inteligencia artificial, con sus relaciones de retroalimentación internas, indicaron que los recolectores hipotéticos desarrollaron una serie estable de estrategias de recolección de los recursos (una para los años secos y medios y otra para los lluviosos) que reflejaba con bastante fidelidad la de Guilá Naquitz, al igual que los cambios en la utilización de los recursos que siguieron a la introducción de la agricultura incipiente. No se utilizaron unidades de tiempo absolutas en las simulaciones (no sabemos cuánto tiempo tardaría en adquirir las mismas estrategias un grupo real), ni se introdujo en el sistema un «detonante» de la agricultura, como la presión poblacional. Simplemente se hacían disponibles los recursos (como si procediesen de una región vecina) y eran adoptados primero en los años lluviosos y más tarde, cuando se demostró su exactitud, en los años secos y medios.

Cuando el clima simulado cambiaba de forma significativa o se introducía un crecimiento poblacional, el ritmo de adopción de plantas cultivadas en el sistema se moderaba. Esto hace pensar que no es necesario ni un cambio climático ni el crecimiento demográfico para explicar el nacimiento de la agricultura en el valle de Oaxaca. Más bien, el trabajo implica que una de las razones principales para la adopción de la agricultura fue que ayudaba a paliar los efectos de la variación anual en los suministros alimentarios y, por lo tanto, representaba una ampliación de la estrategia ya desarrollada en épocas preagrícolas.

El proyecto de Guilá Naquitz fue publicado íntegramente en un volumen editado por Kent Flannery, publicado en 1986, tras más de 15 años de análisis.

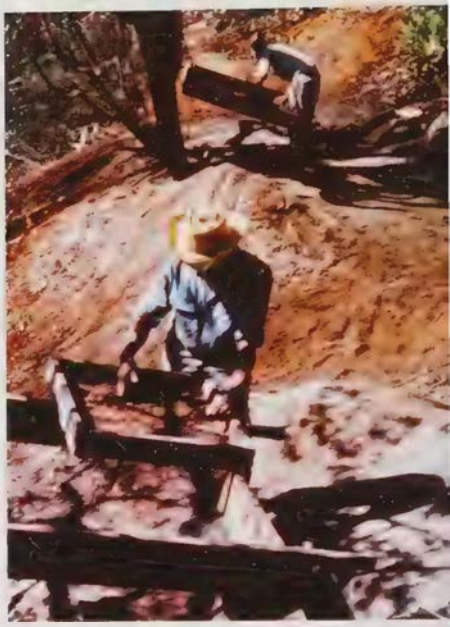
La vida en aldeas en el Formativo Inicial (1500-850 a.C.)

Otro aspecto del proyecto se refiere a las aldeas del Formativo Inicial del valle de Oaxaca, el periodo en que se extendieron por la región auténticos asentamientos permanentes de casas de ramas y barro por vez primera. El objetivo del proyecto era construir un modelo del modo de funcionamiento de las aldeas primitivas y estudiarlas a todos los niveles, desde rasgos arquitectónicos y zonas de actividad hasta unidades domésticas, pueblos completos, valles y, finalmente, redes interregionales dentro de Mesoamérica.

Asentamiento y sociedad. El equipo de Flannery y Marcus tuvo cuidado de obtener muestras lo más representativas posible en cada nivel, con el fin de obtener una idea clara del margen de variación de los artefactos, actividades, tipos de yacimientos, etc. Antes del proyecto de Oaxaca, no se había publicado ninguna planta de una casa del Formativo Inicial. El proyecto ha recuperado las plantas parciales o casi completas de 30 de ellas, junto con otras de fases posteriores. Utilizando la fórmula de Narroll (p. 467), se calculó que estas casas (de 15-35 m^2) fueron diseñadas para familias nucleares.

Se localizaron las áreas de actividad de cada casa y, mediante analogías etnográficas, fueron divididas provisionalmente en áreas de trabajo masculinas y femeninas. Tras un análisis detallado se pudieron dividir las actividades familiares en tres grupos:

1 *Actividades universales*, como la obtención, preparación y almacenamiento de alimentos (como revelan los utensilios de molienda, fosos de almacenaje y jarros, y los restos de alimentos recuperados por la excavación, criba y flotación); también se clasificaron en este grupo algunos tipos de elaboración de útiles.



13.7 (Arriba) Trabajadores zapotecas vierten una solución de ceniza, agua y silicato de sodio en una criba de carburador de latón. Mediante la «flotación» de los fragmentos de carbón de los depósitos de ceniza de yacimientos del Formativo Inicial como Tierras Largas, el proyecto pudo recuperar restos alimenticios carbonizados que no eran detectables a simple vista durante la excavación.

13.6 (Izquierda) Oaxaca en el Formativo Inicial. Planta de una casa de Tierras Largas, en torno al 900 a.C., con la situación de ciertos artefactos.

2 Posibles *actividades especializadas:* actividades detectadas en solo una o dos casas, incluyendo la manufactura de ciertos tipos de útiles de piedra o hueso.
3 Posibles *especializaciones regionales:* actividades identificadas en solo una o dos aldeas de una región; entre ellas están la producción de algunos adornos de concha o de trabajo de la piel; las salinas también se restringían a aldeas como Fábrica San José.

El proyecto también dio lugar a los primeros planos que mostraban el trazado de una aldea del Formativo (principalmente la de Tierras Largas). Salieron a la luz algunas evidencias referentes a las diferencias en el estatus social, sobre todo en Santo Domingo Tomaltepec. Aquí, un grupo de residencias disponía no solo de una plataforma construida con adobe y piedra de la mejor calidad, sino también de una cantidad más grande de huesos de animales, obsidiana y conchas marinas importadas, de forma que se supuso que la zona de casas de ramas y barro era de estatus inferior. De forma significativa, había una proporción más elevada de útiles del chert disponible en la región (y, por tanto, menos prestigioso) en la zona de estatus inferior. Otras aldeas pudieron haber tenido un área de edificios públicos, aunque su división en zonas era menos formal que la de los yacimientos clásicos y posclásicos.

Los asentamientos del Formativo Inicial presentaban una considerable variedad de tamaños según indicaron las prospecciones de yacimientos. Un 90% eran caseríos pequeños, de entre 1 y 12 familias y hasta 12 ha de superficie y 60 personas. La mayoría permanecieron con ese tamaño durante siglos, aunque algunas aldeas se hicieron más grandes. San José Mogote alcanzó las 70 ha en torno al 850 a.C., siendo el asentamiento más grande del valle de Oaxaca en esa época y el lugar central para una red de unas 20 aldeas. Flannery y Marcus afirmaron que la espaciación de unos 5 km entre las aldeas probablemente estaba determinada por causas sociales, para evitar la superpoblación más que por factores medioambientales o agrícolas, dado que la tierra arable disponible podía haber sustentado fácilmente una agrupación mayor de yacimientos.

Áreas de captación y comercio. Se determinaron las áreas de captación de varios yacimientos. San José Mogote pudo haber satisfecho sus exigencias agrícolas básicas en un radio de 2,5 km; sus necesidades elementales de recursos minerales y algunas plantas silvestres estacionales de importancia en 5 km; la carne de ciervo, los materiales de construcción de casas y los tipos de madera preferidos como combustible tuvieron que traerse de un radio de 15 km. La mayoría de los productos exóticos introducidos por el intercambio con otras regiones procedían de puntos situados a unos 50 km de distancia, aunque, a veces, llegaban a 200 km (véase cuadro, pp. 264-265).

El intercambio de obsidiana parece haber adoptado la forma de trueque igualitario en el Formativo Inicial, participando todas las aldeas. Desde sus distintos puntos de origen, pasaba a través de una red en cadena de aldeas hasta ser distribuida entre las familias de cada comunidad. Las conchas sin trabajar se traían de la costa y, aparentemente, unos especialistas a tiempo parcial, que también eran granjeros, las convertían en adornos en las aldeas de mayor tamaño, como hace pensar la variedad de materiales de sus suelos.

¿Qué pensaban? ¿Qué aspecto tenían? El Oaxaca Early Formative Project también examinó la evidencia acerca de la religión y las prácticas funerarias. Partiendo de un estudio de su contexto, se pudo diferenciar la parafernalia ritual a tres niveles: individual, familiar y comunitario.

A nivel comunitario, solo ciertas aldeas tenían construcciones que eran, evidentemente, edificios públicos más que residencias; se da por supuesto que algunas de las actividades realizadas en ellas eran de naturaleza ceremonial y también servían, presumiblemente, a los caseríos vecinos. Probablemente, las trompetas de concha y los tambores de caparazón de tortuga también eran utilizados en el ritual comunitario (la etnografía local respalda este punto de vista) y fueron traídos desde las tierras bajas del litoral.

A nivel familiar, algunas estructuras, como las enigmáticas superficies pintadas de forma circular de las casas, han sido interpretadas provisionalmente como áreas rituales o, al menos, no utilitarias, al igual que las figurillas de antepasados y bailarinas en las prendas de vestir y las máscaras. La etnografía y la etnohistoria hacen pensar que se utilizaban espinas de pescado en rituales personales de automutilación y sangrado; las espinas de peces marinos eran traídas especialmente al valle.

A nivel individual, tanto los enterramientos como las casas hacen pensar que la jerarquización formaba un continuo de simple a complejo más que un sistema clasista rígido. El cementerio de las afueras de la aldea de Santo Domingo Tomaltepec tenía más de 60 enterramientos de 80 individuos, de los cuales se pudo determinar la edad y el sexo en un 55% de los casos. No había bebés (por lo general, estos eran sepultados cerca de las casas) y solo un niño. El individuo más viejo tenía cincuenta años. Hombres y mujeres estaban presentes en cantidades casi iguales, pero la mayoría de estas habían muerto entre los 20 y los 29 años, mientras que la mayor parte de los hombres habían sobrevivido hasta la treintena.

Todos los enterramientos eran boca abajo y casi todos estaban orientados al este, la mayoría en posición totalmente extendida. Sin embargo, algunos hombres estaban flexionados y, aunque solo constituían el 12,7% del total de la necrópolis, tenían el 50% de las vasijas sepulcrales ricas, el 88% de las cuentas de jade y un alto porcentaje de las tumbas cubiertas con losas de piedra. Sin duda, este grupo tenía algún tipo de estatus especial.

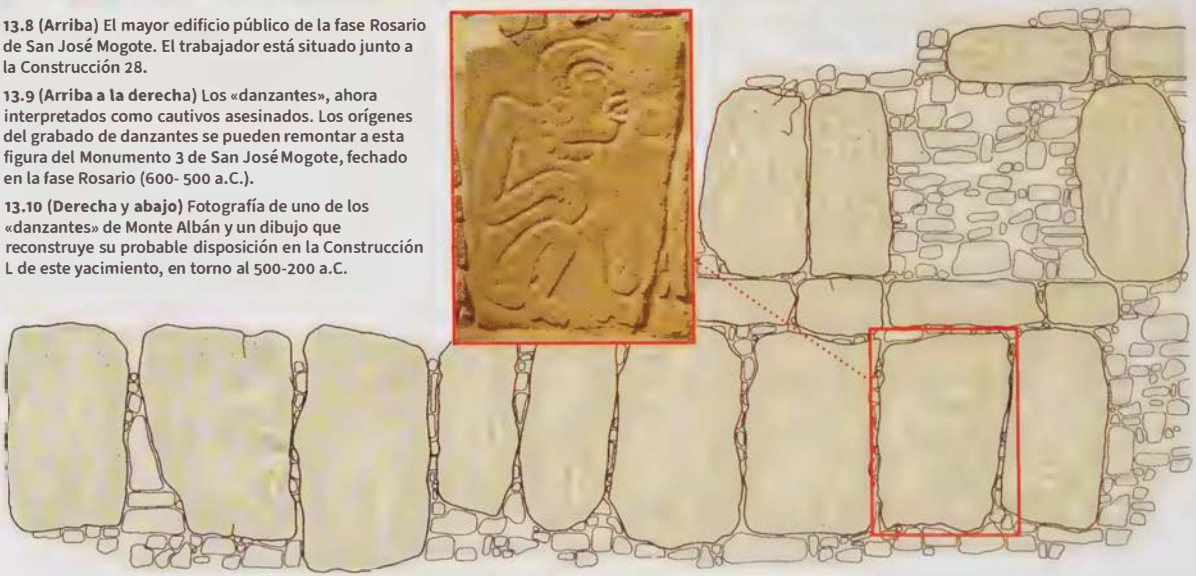
Desarrollos sociales en el Formativo Final (850 a.C.-100 d.C.)

Los planteamientos de la investigación de los dos proyectos a largo plazo iniciados por Kent Flannery, por una parte, y Richard Blanton, por otra, tienen como objetivo esencial y común la identificación de los procesos que llevan al nacimiento de sociedades con un tipo de jerarquización hereditaria y a la evolución del Estado Zapoteca.

Richard Blanton, Stephen Kowalewski, Gary Feinman y sus colaboradores dirigieron prospecciones intensivas de los asentamientos en todo el valle, utilizando los métodos aplicados por vez primera en el valle de México, y luego trazaron los mapas de estos en las sucesivas fases. También llevaron a cabo una prospección muy detallada del yacimiento de Monte Albán. Este resultó haber sido una fundación nueva de *ca.* 500 a.C. y antiguamente había llegado a ser el centro principal de la región. Mientras, las excavaciones de Flannery y su equipo, ya mencionadas, realizadas en un máximo de nueve aldeas, proporcionaron evidencias sobre el desarrollo de las casas, fosos de almacenaje, áreas de actividad, enterramientos y otras estructuras a lo largo del periodo Formativo. La subsistencia fue de nuevo un tema de especial interés a través de la investigación de semillas carbonizadas, huesos de animales, restos de polen y del análisis del área de captación.

Se investigó la organización social comparando las viviendas de periodos sucesivos, estudiando los enterramientos y examinando los edificios públicos con el fin de documentar el crecimiento de varias instituciones estatales zapotecas frente a las instituciones más generalizadas de épocas anteriores. La escritura jeroglífica del Zapoteca Inicial fue un aspecto importante del estudio y el examen de los elementos del diseño de la cerámica, realizado por Stephen Plog, llevó a pensar que, a medida que se desarrollaban complejas redes regionales de asentamientos, ciertos grupos de caseríos compartían los servicios de un mismo centro local cívico-ceremonial.

Ya en el Formativo Inicial, el yacimiento de San José Mogote había adquirido preeminencia en el valle. Pero



13.8 (Arriba) El mayor edificio público de la fase Rosario de San José Mogote. El trabajador está situado junto a la Construcción 28.

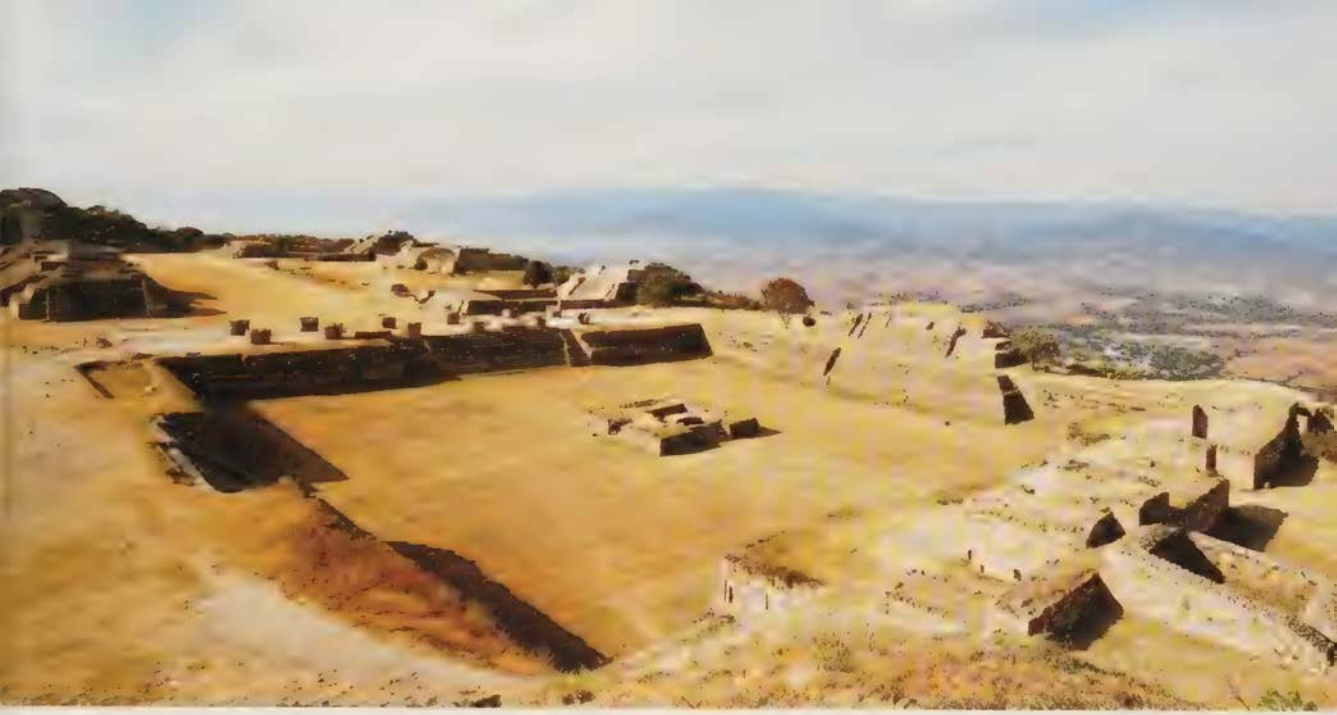
13.9 (Arriba a la derecha) Los «danzantes», ahora interpretados como cautivos asesinados. Los orígenes del grabado de danzantes se pueden remontar a esta figura del Monumento 3 de San José Mogote, fechado en la fase Rosario (600- 500 a.C.).

13.10 (Derecha y abajo) Fotografía de uno de los «danzantes» de Monte Albán y un dibujo que reconstruye su probable disposición en la Construcción L de este yacimiento, en torno al 500-200 a.C.

fue más tarde, en el Formativo Medio (850-500 a.C.), cuando se observó, a través de la prospección de los yacimientos, una jerarquía de asentamientos de tres niveles. Para esta época, la jerarquía se identificó mediante el tamaño y no hay indicios claros del ejercicio de funciones administrativas. Sin embargo, las ceremoniales son mucho más claras. San José Mogote alcanzó su máximo desarrollo como centro de una jefatura, como foco de unas 20 aldeas, con una población total de unas 1.400 personas. Se enorgullecía de poseer una acrópolis de edificios públicos en una colina natural modificada. Un hallazgo importante fue una losa grabada que mostraba una figura humana en una postura desgarbada (fig. 13.9).

La losa grabada es un descubrimiento de vasto alcance, pues precede a unas 300 losas con figuras humanas cinceladas encontradas en Monte Albán en la fase siguiente: los llamados «danzantes», ahora interpretados como representaciones de cautivos sacrificados (véase p. 240). Encontrar un precedente en San José Mogote antes del 500 a.C. reviste un especial interés. Además, podría servir para dar sentido al sacrificio de cautivos en estas tempranas fechas. Entre los pies de la figura de San José hay unos signos que podrían ser interpretados como la fecha o el nombre del día «Uno Terremoto». Esto indica que ya existía el calendario de 260 días (cuadro, pp. 138-139).

Monte Albán. El importante yacimiento de Monte Albán fue fundado *ca.* 500 a.C. en una montaña antes despobla-



13.11 Vista de la plaza central de Monte Albán, con las ruinas restauradas de varios templos. Monte Albán fue fundada en la cima de una montaña en el 500 a.C.

da. Richard Blanton ha sugerido que fue elegido como centro administrativo, precisamente, por estar en un terreno deshabitado y políticamente neutro en «tierra de nadie», entre los distintos brazos del valle. Su fundación sería resultado de una confederación compuesta por San José Mogote y otros yacimientos de la región central y septentrional del valle. El centro rival de Tilcajete no se unió a la misma; de hecho, en esta época se fortificó con la construcción de murallas. Charles Spencer y Elsa Redmond han demostrado que Monte Albán atacó Tilcajete, derrotándolo e incorporándolo al Estado zapoteca hacía el 20 d.C.

En la Fase II de Monte Albán (200 a.C.-100 d.C.) la evidencia de un Estado zapoteca es clara. Monte Albán se había convertido en una ciudad con dirigentes que vivían en palacios. Iban a surgir templos con sacerdotes tanto aquí como en centros secundarios y terciarios. En los edificios aparecieron inscripciones ceremoniales con varias columnas de texto, que han sido interpretadas como el listado de los más de 40 núcleos sometidos a Monte Albán.

Esta visión del nacimiento del Estado arroja luz, por así decirlo, sobre la anterior Fase I de Monte Albán, del 500 al 200 a.C. Pero, desafortunadamente, en el propio Monte Albán la evidencia no es del todo clara. Sin embargo, se puede afirmar que era un centro grande, sobre todo a finales de la Fase I, cuando estaba habitado por unas 10.000-20.000 personas. Las 300 losas de «danzantes» pertenecen a esta etapa. Por fortuna, la evidencia de Monte Albán puede ser complementada con indicios procedentes de centros secundarios de la época, como San José Mogote.

Conclusiones

La clave de este análisis del nacimiento de la sociedad estatal en el valle de Oaxaca ha sido una cronología sólida. Esta se basaba en primer lugar en un estudio de los sucesivos estilos cerámicos. Más tarde, las fechas radiocarbónicas proporcionaron una cronología absoluta. Luego se pudieron estudiar las fases de crecimiento del asentamiento.

Los proyectos de Oaxaca han sido unos de los más fructíferos de toda la historia de la arqueología por una serie de razones. Un elemento crucial fue la realización de una prospección intensiva de campo de los asentamientos. Habría que señalar, además, que se prefirió una prospección total del valle a cualquier estrategia de muestreo. El segundo componente fue el firme enfoque ecológico, esencial para las primeras épocas de desarrollo de la agricultura. El énfasis, de principio a fin, en la organización social, utilizando la evidencia sobre la jerarquía de los asentamientos, de las diferencias de las viviendas dentro de esta y de los enterramientos, fue un rasgo destacado de los proyectos. Pero también lo fue la moderna arqueología procesual-cognitiva: el interés por la religión y los sistemas simbólicos. Esto es subrayado por Kent Flannery, Joyce Marcus y sus colegas en los libros *The Cloud People*

(1983) y *Zapotec Civilization* (1996), que también ilustran su compromiso para presentar su investigación de forma completa y accesible. El proyecto de Oaxaca es, por tanto, de gran interés tanto por sus métodos como por sus resultados.

Los calusa de Florida: una sociedad de cazadores-recolectores

13.12 Mapa del sudoeste de Florida, que muestra los principales yacimientos y localizaciones mencionadas en el texto, con mapa de localización.

Los calusa de la costa sudoeste de Florida suponen un inusual ejemplo de sociedad sedentaria, centralizada y políticamente poderosa basada casi enteramente en la pesca, la caza y la recolección. A su llegada en la década inicial del siglo XVI, los europeos quedaron atónitos de encontrar una sociedad tan avanzada y poderosa. Una población que se aproximaba a las 20.000 personas se asentaba en ciudades permanentes, entre grandes construcciones de tierra y templos, practicando una religión compleja y viajando en canoa por los grandes canales que atravesaban la región.

El Proyecto Calusa, del Museo de Historia Natural de Florida, dirigido por William Marquardt desde 1983, se

13.13 Reconstrucción artística de las casas y canoas calusa, que recorrían grandes distancias a lo largo de una red de canales artificiales.

propuso investigar todos los aspectos de esta importante, pero poco conocida, cultura, y averiguar cómo pudo desarrollarse una sociedad tan compleja y sofisticada sin recurrir a la agricultura. El proyecto también estaba interesado en explorar la interacción de los calusa con su entorno y evaluar el impacto de su contacto con los europeos.

El área central de los calusa, en los estuarios del sudoeste de Florida, se compone de entornos subtropicales costeros, ricos en pescado y marisco y con una abundante fauna, entre la que se cuentan los ciervos, las tortugas y los mapaches. La zona también es rica en varios tipos de plantas, que los calusa empleaban como alimento, medicinas y materias primas para fabricar distintos objetos.

La mayor parte de la información disponible antes de comenzar el proyecto procedía de las descripciones etnohistóricas redactadas por autores españoles de los siglos XVI y XVII. Los primeros trabajos arqueológicos de la zona se desarrollaron a finales del siglo XIX, pero solo se hicieron unas pocas excavaciones, con lo que poco se sabía de los calusa antes de iniciarse el proyecto.

Prospección y excavación

Los restos arqueológicos calusa consisten en amplias áreas cubiertas por plataformas, montículos, plazas y canales.

Existen evidencias de que los montículos eran construidos de acuerdo con pautas arquitectónicas precisas, en lugar de irse amontonando azarosamente con el paso del tiempo. Algunos de estos montículos son en realidad concheros, que representan la acumulación de desperdicios cotidianos durante siglos, constituidos casi en su totalidad de conchas, junto con suciedad, huesos, cenizas y fragmentos de cerámica. El yacimiento de Big Mound Key es en sí mismo un conchero de 15 ha de extensión. Otro, Mound Key, es un conchero de más de 50 ha de extensión. Yacimientos como Mound Key y Pineland Site Complex contienen depósitos anegados con excepcionales condiciones para la conservación. Los sedimentos contienen tipos de artefactos poco habituales en yacimientos secos, incluyendo restos botánicos que no se encuentran en ningún otro yacimiento de Norteamérica.

Las investigaciones arqueológicas cubrieron diversas localizaciones, incluyendo Buck Key, Galt Island, Josslyn Island, Cash Mound, Horr's Island, Useppa Island, Big Mound Key y Mound Key, pero el yacimiento de Pineland Site Complex, en Pine Island, recibiría una atención preferente. Este complejo, de aproximadamente 81 ha, supone un conjunto de yacimientos ocupados durante unos 1.500 años, desde su establecimiento aproximadamente en el 50 d.C., y que incluiría túmulos funerarios de arena, un canal artificial y una serie de enormes concheros. De hecho, durante la visita del antropólogo Frank Cushing (1857-1900), en 1896, cubría una extensión mucho mayor, y el canal aún tenía 9 m de anchura y 1,8 m de profundidad.

A fin de hacernos una idea de las transformaciones acaecidas en el yacimiento, se usaron taladros de suelo para extraer muestras de conchas y otros sedimentos que, junto con un radar de penetración, ayudaron a determinar la extensión de los depósitos arqueológicos subterráneos. También se recurrió a sondas para reunir información medioambiental y analizar así la climatología y estacionalidad de los recursos naturales.

13.15 Las condiciones de conservación en los depósitos anegados eran excelentes: dos miembros del equipo trabajando sobre madera y cordaje.

13.14 Los restos arqueológicos calusa abarcan vastas áreas, bien conservadas, de plataformas, montículos, plazas y canales, además de enormes concheros de desperdicios acumulados. Este es el montículo de Brown, de 9 m de altura, parte del complejo del yacimiento de Pineland.

La presencia humana en el área se remonta a 12.000 años atrás. Las fechas obtenidas de la base de los concheros indican que empezaron a acumularse en la falda de las dunas de Horr's Island hacia el 5000 a.C., como muestran las fechas obtenidas de los concheros de ostras, y en Useppa Island *ca.* el 4500 a.C., si bien el aumento del nivel del mar ha cubierto los yacimientos costeros del Arcaico Medio y de periodos previos (anteriores al 5000 a.C.). Para el 2800 a.C., ya existía en Horr's Island un asentamiento ocupado todo el año, cuya población vivía de explotar varias especies de pescado y marisco. Las excavaciones en Pineland arrojaron fechas radiocarbónicas y artefactos que muestran que el yacimiento estuvo ocupado entre *ca.* 50 d.C. y el s. XVIII.

Al comenzar el proyecto, algunos miembros del equipo construyeron su propio conchero, un montículo experimental en el que arrojar los restos de pescado y marisco junto con otros desperdicios. Una vez al mes comprobaban el comportamiento de los materiales depositados. La posterior excavación, tras apenas un año de exposición, solo pudo recuperar el 77% de los restos de pescado y marisco, siendo la cantidad perdida producto fundamentalmente de la acción de los pájaros, que se comían rápidamente el pescado crudo, ignorando el cocinado.

Paleoclimas y estacionalidad

Los estuarios de la costa del golfo de México, tal como hoy los conocemos, cercados de manglares, se formaron hace unos 6.000 años. La posición de las antiguas poblaciones nativas en relación con el nivel del mar ayuda a establecer la subida y bajada del nivel del océano a lo largo de los milenios. Por ejemplo, en Pineland, las capas inferiores de aquellos concheros fechados entre el 100 y el 300 y entre el 500 y el 700 están actualmente sumergidas, lo que indica que durante estos periodos se produjo un descenso en el nivel del mar.

Diversas criaturas, como las esponjas o las ostras, son unos fiables indicadores de la salinidad del agua del estuario y, dado que esta también depende de la subida y la bajada de los niveles marinos, las conchas excavadas en Cash Mound sugieren que aproximadamente en el 270 d.C. el nivel del mar sería más alto que en nuestros días, pero que ya habría descendido para el 680 d.C.

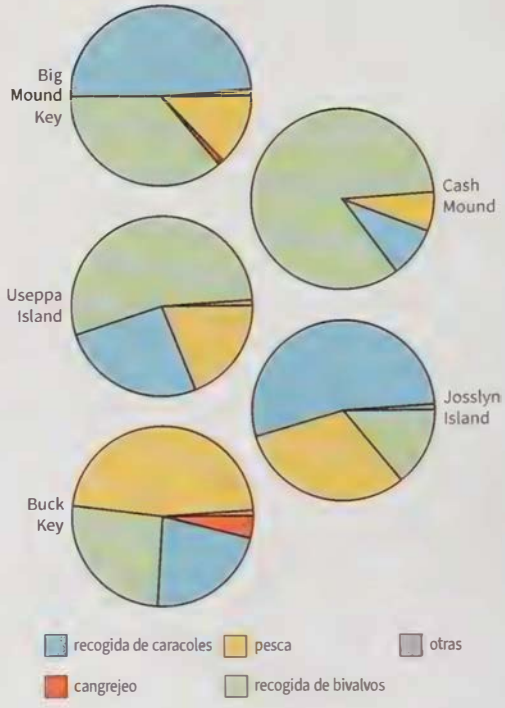
Los estudios químicos realizados sobre las conchas de lapa, que son buenos indicadores de la temperatura (véase cap. 6), indican que el periodo más frío de la historia de los calusa se produciría entre el 500 y el 650 d.C., con unos inviernos 2,2-3,4 °C más fríos que los de la Pequeña Era Glacial (*ca.* 1350-1850 d.C.). Las conchas de lapa también nos informan acerca de la época del año en que se produjo su recogida, p. ej., 51 conchas recuperadas de la excavación de Josslyn Island en 1897 fueron recogidas entre el final del invierno y principios de primavera.

El análisis del carbón vegetal reveló que la madera de manglar, plátano y pino era usada habitualmente como combustible, mientras que los grabados de Key Marco y Pineland estaban tallados en madera de ciprés.

Dieta

Los registros españoles indican que los calusa no cultivaban, y casi todos los restos arqueobotánicos recuperados pertenecen a plantas sin domesticar (aunque hay evidencias del cultivo de pequeños huertos *ca.* 100 d.C.). Los fragmentos calcinados de madera y semillas localizados gracias a la criba revelan que los calusa recogían y se alimentaban de plantas salvajes, como higos chumbos o cogollos de *Sabal palmeto,* y varios tubérculos y semillas.

En Pineland, la excavación de materiales procedentes de concheros anegados, fechados en 100-300 d.C., recuperó cientos de semillas, incluyendo las de la guindilla (*Capsicum,* las más antiguas del este de EEUU) y la papaya (la más antigua de Norteamérica), además de numerosas variedades silvestres de calabaza y calabacín. El tamaño y textura de las semillas de papaya sugiere que esta especie habría sido manipulada artificialmente, y es posible que esto también ocurriese con los pimientos y algunos de los tipos de calabacín.



13.16 Diagramas que muestran la variación en las actividades de subsistencia estimadas en distintos yacimientos, basadas en el número mínimo de individuos del recurso explotado.

La información documental y la arqueológica revelan que el pescado aportaba la mayoría de nutrientes –los análisis han identificado más de 30 especies de pescado, tiburones y rayas, y más de 50 especies de moluscos y crustáceos en los sedimentos de los yacimientos prehistóricos calusa–. El pescado era claramente la principal fuente de carne; aunque algunos de los concheros son enormes, muchos de ellos de más de 1 ha y una altura de hasta 3-9 m, la contribución de la carne de molusco a la dieta sería mucho menor que la del pescado, dado su valor nutricional comparativamente bajo. Los moluscos, no obstante, deben haber constituido una fuente alimenticia fiable, sencilla y abundante; tortugas y diversos animales terrestres complementarían la dieta principal.

Los otolitos de la trucha marina, el barbo marino y otros peces permiten, a través de la comparación con especímenes actuales, discernir la estación de su captura. Además, unidos al análisis de las pautas de crecimiento estacional en las conchas y las espinas de pescado, revelan que durante el periodo Arcaico (6500-1000 a.C.), Horr's Island se encontraba habitada durante todo el año, dedicándose al marisqueo durante el verano y a la pesca durante el otoño.

En su momento, los arqueólogos plantearon que los calusa alcanzarían tan altos niveles de complejidad social y sofisticación sin necesidad de basarse en la agricultura,

como es frecuente en otros lugares, gracias a esta abundancia en recursos naturales todo el año, de la que los calusa tendrían un profundo conocimiento. El estudio detallado de estos contextos ha mostrado que las transformaciones experimentadas por el medioambiente les plantearon importantes desafíos. Con el enfriamiento global del periodo 500-850 d.C., el nivel del mar descendió causando la retirada del pescado de los estuarios poco profundos y las bahías donde los calusa obtenían su sustento. En esos periodos, la cooperación con grupos vecinos en el sur de Florida les permitió sortear esta situación de estrés alimentario. También incrementaron sus capturas de pescado construyendo presas, trampas y corrales de agua. Los arqueólogos piensan que los calusa solo se convirtieron en el grupo dominante en el sur de Florida en los últimos compases de la prehistoria, especialmente tras la llegada de los europeos.

Tecnología

La excavación en 1896 de los yacimientos anegados en Key Marco permitió el hallazgo de redes, cuerdas, sogas y anclas en buen estado de conservación. Se utilizaban palos de madera de ciprés y calabazas como flotadores, grandes conchas de buccino y trozos de piedra caliza como anclas y pequeñas conchas como pesas de red. Se encontraron

13.17 Del yacimiento de Key Marco, en 1896, se recuperó una gran variedad de artefactos fabricados con madera y otros materiales perecederos; en la imagen, cuencos, otros recipientes y herramientas.

además numerosos alfileres hechos con hueso de pescado, que probablemente servirían como anzuelos compuestos. En Pineland, se encontró una cabeza de ave, probablemente una grulla, tallada en ciprés en el siglo IX d.C., posiblemente parte de un disfraz o de una marioneta.

La manufactura de conchas permitía fabricar casi 90 tipos distintos de artefactos, incluyendo hachas, azadas, martillos, copas, cuencos y herramientas para el trabajo de la madera y las conchas. Las excavaciones en Useppa Island descubrieron el suelo de un taller de hace *ca.* 3.500 años (el periodo Arcaico Medio Tardío), que contenía los restos y los desechos asociados a cada una de las fases de fabricación de las elaboradas herramientas de concha.

La excavación de concheros anegados en Pineland y Mound Key ha dado como resultado el hallazgo de gran cantidad de restos de madera, así como fragmentos de cuerdas y redes de fibra de palma.

Entre el 500 a.C. y el siglo XVI la mayor parte de la cerámica correspondía a una tipología sin decorar y de textura arenosa, llamada «Glades Plain» o cerámica común templada a la arena. Los análisis han mostrado diferencias en las arcillas, correspondientes a las diferencias en las espículas de esponja (pequeñas partículas silíceas procedentes del exoesqueleto de las esponjas) y en las de la arena de cuarzo que formaban parte de su composición.

Durante la ejecución del proyecto se realizaron numerosos experimentos con réplicas de artefactos –arpones de pesca, artefactos tallados en concha de buccino, cuerdas de fibras nativas, hachas de concha– para comparar las marcas de uso dejadas por las distintas actividades realizadas con las correspondientes a los objetos originales.

¿Qué contactos tenían?

Aún no existen indicios de contacto entre los calusa y los pueblos del Caribe, aunque la existencia de contactos, directos o indirectos, con otros pueblos nativos americanos del este de EEUU se encuentra bien documentada. Por ejemplo, las excavaciones en Pineland descubrieron dos pequeños fragmentos de galena (mineral de plomo), un mineral empleado por los nativos americanos, reducido a polvo de plata, como maquillaje ceremonial; no se da de forma natural en Florida, y los análisis por espectrometría de absorción atómica han demostrado que estos especímenes proceden del sudoeste de Missouri. Un hacha de piedra localizada en Pineland era probablemente originaria de Georgia, mientras que un azadón de piedra procedía del sur de Illinois. Los arqueólogos creen que los calusa enviaban grandes conchas de buccino a las regiones orientales de los actuales EEUU, donde los artesanos locales las tallaban para hacer cuentas de collar. Los registros etnohistóricos indican que los jefes recibían tributos en forma de pieles, esteras, plumas y cautivos procedentes de ciudades situadas a más de 160 km (100 millas) de distancia.

Organización social y creencias

Las fuentes etnohistóricas nos dicen que en el momento en que se produjo la llegada de los europeos, los calusa vivían en poblados sedentarios con una población que oscilaba entre varias docenas y varios cientos de individuos. La sociedad estaba dividida en nobles, pueblo llano y cautivos, con el jefe ejerciendo el papel de jefe de estado o rey. La descripción ofrecida por un testigo ocular nos informa de que en 1566, para sellar la alianza con los españoles, el rey calusa ofreció una ceremonia en un edificio capaz de albergar a 2.000 asistentes sentados. Excavaciones publicadas en 2018 han confirmado la ubicación de esta espectacular estructura, construida en la cima de un montículo de 9 m de altura en Mound Key.

El gobernante era responsable de redistribuir la comida en el seno de la comunidad y ostentaba un importante papel religioso, al poder interceder con los espíritus que sostenían los abundantes recursos que daban sustento a la comunidad. Los españoles también describieron la existencia de un gran templo, cuyas paredes estaban decoradas con máscaras de madera pintada y esculpida.

Hay escasas evidencias del estatus y rol de las mujeres, sobre todo porque los españoles interaccionaban solo con los hombres. Es posible que las nativas evitaran a los españoles, y parece probable que estos asumieran que la toma de decisiones correspondiese a los hombres. Las crónicas nos dicen que las procesiones formadas por sacerdotes ataviados de máscaras iban acompañadas por coros femeninos. Aunque por regla general los hombres ostentaban una posición dominante, existen referencias documentales a una reina *(cacica)* entre los calusa.

Los intentos españoles por convertir a los calusa al cristianismo resultaron infructuosos; para 1698 la pobla-

13.18 Un miembro del proyecto explica el desarrollo de las excavaciones a un grupo de escolares. El equipo organizó tres campañas de excavación, dos exhibiciones en los museos locales, un programa de verano para niños, una exposición multimedia, conferencias, clases interactivas, visitas a los yacimientos y experiencias en la réplica de artefactos.

ción se había visto mermada a quizá no más de 2.000 individuos, por efecto de las enfermedades europeas, la esclavitud y guerra con otros grupos nativos. A mediados del s. XVIII los calusa prácticamente habían desaparecido.

Conclusión

El proyecto tenía como objetivo divulgar los resultados de su investigación sobre la prehistoria de Florida e implicar a los alumnos de educación primaria y secundaria, a sus profesores y a la opinión pública del sudoeste del estado mediante publicaciones, tanto divulgativas como académicas, exhibiciones museísticas, la publicación regular de notas de prensa, exhibiciones itinerantes, etc. En los últimos años se ha inaugurado el Centro de Investigación Randall en el yacimiento de Pineland, con la instalación de un pabellón pedagógico junto con la creación de recorridos educacionales. Por medio de estas iniciativas, los arqueólogos aspiran a poner de relieve el complejo y rico paisaje con el que interaccionaron los calusa, para protegerlo de las constantes amenazas planteadas por el desarrollo.

Investigación entre cazadores-recolectores: Upper Mangrove Creek, Australia

Upper Mangrove Creek está situado en la cuenca de Sídney, Nueva Gales del Sur (sudeste de Australia), a unos 75 km al norte de la capital. Los trabajos arqueológicos tuvieron su inicio en 1978, como parte de un proyecto de urgencia ante la inminente construcción del Upper Mangrove Creek Dam. El paraje se encuadra en la región de Hawkesbury, rica en piedras areniscas, y su elevación va de 25 a 200 m sobre el nivel del mar. Los valles son abruptos, con caídas de hasta 8 m de altura, y están jalonados por múltiples afloramientos rocosos, algunos de los cuales albergan abrigos. En la actualidad la vegetación está mayoritariamente formada por bosques de eucaliptos y densos arbustos, helechos y plantas herbáceas.

Trabajos preliminares y objetivos del proyecto

Una vez que pudo apreciarse la riqueza arqueológica y la profundidad cronológica de los yacimientos de la zona, el proyecto fue encomendado a Val Attenbrow, que lo convirtió en el sujeto de su tesis doctoral. Attenbrow decidió no limitar los trabajos al fondo del valle (el área que iba a verse afectada por la construcción de la presa), extendiéndolos a las laderas y elevaciones circundantes.

Una de las principales conclusiones de los primeros trabajos de campo fueron el progresivo aumento en el número de yacimientos durante los últimos 11.000 años, lo que sugería crecimiento demográfico, que se contraponía con una reducción en el número de artefactos en el último milenio. ¿Cómo reconciliar estas dos tendencias contrarias? ¿Es posible que el registro arqueológico reflejase un cambio en las condiciones ambientales? ¿Pudo también afectar un cambio en los patrones de uso de suelos y estrategias económicas?

Colaboración con los aborígenes

En la actualidad, los yacimientos aborígenes en la zona en la que se ubica Upper Mangrove Creek se administran en coordinación con el Darkinjung Local Aboriginal Land

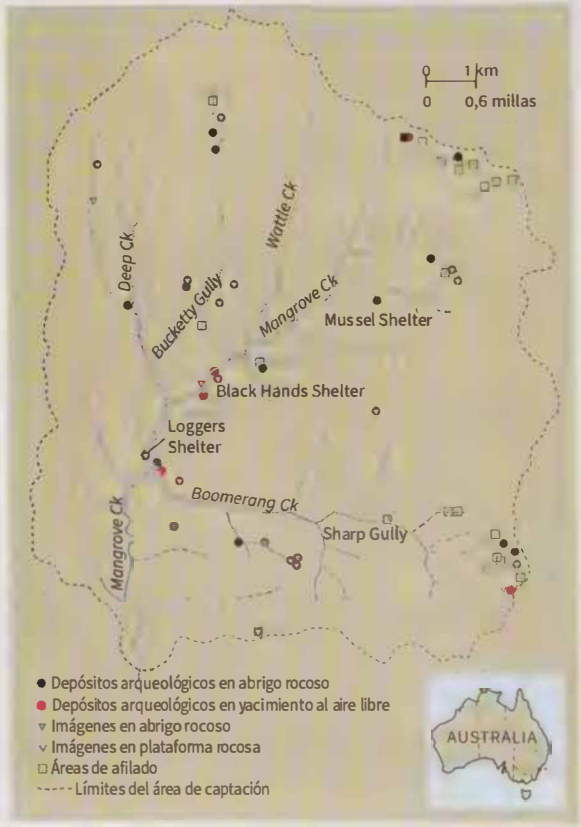
13.19 Upper Mangrove Creek, agosto de 1979.

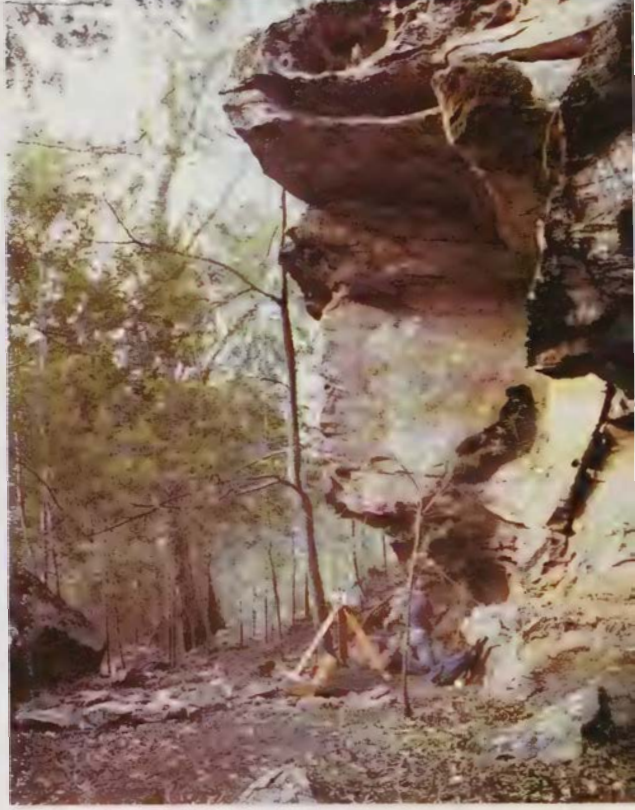
Council (una asociación aborigen local). Sin embargo, estos consejos aborígenes no fueron creados en Nueva Gales del Sur hasta 1984, de forma que cuando se iniciaron los trabajos en Upper Mangrove Creek aún no existía una organización aborigen formalmente constituida a la que consultar. No obstante, varios de ellos colaboraron en el trabajo de campo y en el análisis de los hallazgos líticos por encargo del Servicio de Parques y Naturaleza de Nueva Gales del Sur y del Museo de Australia. Los aborígenes se oponen a la excavación y examen de restos humanos, y por ello cuando se produjo el hallazgo de un fragmento de cráneo en uno de los abrigos rocosos las excavaciones se detuvieron de inmediato; se registraron los hallazgos hasta ese momento y el corte fue vuelto a llenar y abandonado.

Prospección

La prospección sistemática de la zona detectó varios yacimientos a partir de los hallazgos superficiales; el resto fueron identificados a través de la excavación. Todos los

13.20 Yacimientos arqueológicos registrados tras el muestreo aleatorio de Upper Mangrove Creek. Los puntos reflejan la posición de las unidades de investigación, que tenían una extensión de 0,25 km², excepto las situadas en las cimas, que eran de 1 km².





13.21 Loggers Shelter: los depósitos en este yacimiento, de 2 m de profundidad, contenían indicios de ocupación que se remontaban 13.000 años atrás. El abrigo también albergaba un panel pintado en el que se representaban cuadrúpedos (ualabíes o canguros), anguilas y otros peces, y delfines, que indicaban contactos entre estos grupos de tierra adentro con la costa y el estuario del río Hawkesbury, al sur.

abrigos rocosos habitables fueron investigados; el más grande tiene 46 m de anchura y 13,5 m de altura, pero la mayoría no exceden los 15 m de anchura. Fundamentalmente, los yacimientos constan de depósitos con restos líticos y animales, pero también existen varios abrigos rocosos con pinturas rupestres e incisiones grabadas, que también aparecen en paredes rocosas a cielo abierto.

Para obtener una imagen fiable del registro arqueológico, Attenbrow planteó un muestreo estratificado simple que cubriese toda el área de captación, de 100 km², el 10% de los cuales sería prospectado de forma intensiva; todos los depósitos arqueológicos así identificados serían excavados. El área de captación fue dividida en tres estratos principales: fondos de valle, laderas y cimas. Era lógico pensar que los principales campamentos se situarían en los fondos de valle y en las cimas, que se engarzaban formando las principales rutas que atraviesan la región. Los fondos de valle y las laderas fueron divididas en áreas de 0,25 km², y las cimas menos escarpadas en unidades de 1 km². Cada unidad recibió un número y el 10% de cada estrato seleccionado de forma aleatoria. Las unidades seleccionadas se repartían de forma uniforme por toda el área por investigar.

Debido a la cobertura boscosa y el terreno accidentado, las prospecciones fueron realizadas a pie, con grupos de 4 o 5 prospectores separados por intervalos de 10 a 30 m, dependiendo de la visibilidad y la naturaleza del terreno. Todos los abrigos rocosos fueron visitados para determinar su posible uso (por la presencia de herramientas líticas o imágenes); las zonas llanas fueron examinadas para detectar posibles materiales en superficie, y todas las superficies rocosas lisas escrutadas para establecer la posible presencia de grabados o surcos de molienda. También se buscaron marcas de descorchado (el corcho se empleaba para hacer escudos, contenedores y chozas) en los árboles. La frondosa vegetación dificultaba la detección de campamentos al aire libre.

Método de excavación

La excavación se realizó por el método estratigráfico, primero empleando cuadrículas de 1 m² y capas de 10 cm, y posteriormente cuadrículas de 50 cm² y capas de 5 cm. Los depósitos encontrados en el interior de los abrigos rocosos eran de consistencia arenosa-limosa y contenían acumulaciones de herramientas de piedra y restos de fauna. Estos sedimentos areniscos no contribuyen a una buena conservación de los restos óseos, que no suelen sobrevivir más de 3.500 años.

Para su tesis doctoral, Attenbrow excavó un total de 29 yacimientos, incluyendo 23 abrigos rocosos con depósitos arqueológicos y/o imágenes pintadas o impresas, 2 campamentos al aire libre, y 4 abrigos que potencialmente contenían depósitos, 3 de los cuales demostraron contener artefactos. En todos los casos, la excavación supuso un ejercicio de muestreo, y solo se investigó en detalle entre el 2 y el 7% de los depósitos, abriendo apenas dos catas contiguas de 0,25 m². Áreas más amplias se excavaron practicando una cuadrícula de 1 m de lado en los dos abrigos –Loggers y Black Hands– cuyos depósitos son más ricos y profundos (en Loggers se alcanzó una profundidad de 2 m). Los sedimentos excavados fueron tamizados en cribas secas y de agua.

Cronología

Muchos yacimientos pudieron ser fechados por métodos radiocarbónicos gracias a la presencia de cantidades considerables de carbón vegetal. Además, la secuencia de los artefactos y materias primas identificados permitió dibujar un cuadro nítido de evolución cultural, teniendo en cuenta el tiempo necesario para la acumulación de los depósitos en los abrigos rocosos. En general, las fechas radiocarbónicas han confirmado las estimaciones hechas por otros procedimientos. La primera ocupación del territorio, en Loggers Shelter, se inició en *ca.* 13.000 Cal BP; algunos yacimientos no fueron ocupados hasta los últimos 500 años.

13.22 Excavación en Loggers Shelter, agosto de 1978. Se hallaron artefactos líticos en todo el registro, mientras que huesos animales –ualabíes, canguros, bilbíes y comadrejas, así como serpientes y lagartos– solo en depósitos superiores (hasta 90 cm de profundidad).

¿Qué tipo de sociedad era?

Aunque hay evidencias de que Upper Mangrove Creek estuvo ocupado a principios del periodo colonial (finales del siglo XVIII y principios del XIX), no existen registros escritos de la presencia de aborígenes en la zona durante esta época, por lo que dependemos de la arqueología para reconstruir su sociedad. Está claro que se trataba de cazadores-recolectores, y los asentamientos y recursos alimenticios disponibles sugieren que las bandas que habitaban el territorio eran relativamente pequeñas y muy móviles. La mayoría de los abrigos rocosos solo podrían haber albergado grupos pequeños, con lo que los más grandes acamparían en las llanuras fluviales abiertas y más libres de vegetación (aunque en invierno estas zonas pueden ser frías y expuestas a las heladas). Siguiendo la estructura de los grupos aborígenes que habitan las regiones circundantes, el tamaño de las bandas de forrajeros y cazadores dependería de los recursos disponibles, pudiendo incluir una sola familia nuclear (madre, padre e hijos) o varias. Las ocasiones rituales, celebradas cada varios años, congregarían grupos más grandes.

Es muy probable que los habitantes de Upper Mangrove Creek se moviesen entre muchos campamentos ocupados durante periodos cortos y que el tamaño de los grupos variase según el clima, la temporada y la ubicación.

Reconstrucción medioambiental

Los restos animales, abundantes y bien conservados, procedentes de los abrigos de Mussel, Deep Creek y Loggers constituyeron la base de la reconstrucción medioambiental. En Mussel y Deep Creek, se produce un cambio en la composición faunística –especialmente los cuadrúpedos, ualabíes y canguros– en torno a 1200-1000 BP. Los depósitos más antiguos están dominados por *Macropus giganteus* (canguro gris oriental) y *M. rufogriseus* (ualabí de cuello rojo), lo que sugiere un bosque abierto de condiciones relativamente secas; en las capas superiores, el *Macropus giganteus* está ausente y el *M. rufogriseus* se hace menos frecuente, lo que contrasta con un aumento en el número de *Wallabia bicolor* (ualabí de pantano), generalmente asociado a una vegetación densa y unas condiciones húmedas.

Se ha sugerido que este cambio faunístico responde a una transformación en los patrones de vegetación y, gracias a los trabajos realizados en regiones cercanas, se sabe que a mediados del IV milenio BP se inició un periodo más frío y seco como resultado de la intensificación de los eventos de El Niño (cuadro, p. 227). En algunas áreas, estas nuevas condiciones prevalecieron hasta el 1500 BP, pero las muestras de polen recogidas en la zona indican que aquí el final de este episodio se produjo en torno al 2000 BP. Parece claro que para cuando se produjo el cambio faunístico el área había pasado de un régimen seco a las condiciones más húmedas que prevalecen aún hoy en día, pero la conexión entre ambos eventos no es fácil de determinar arqueológicamente.

Tecnología

Gracias a la evidencia etnográfica reciente, sabemos que los cazadores-recolectores aborígenes poseían un conjunto de herramientas portátil. Los hombres llevaban lanzas, bumeranes, escudos, azuelas con los bordes afilados, lanzadores y bolsas de red para llevar pequeños utensilios. Las mujeres portaban palos cavadores, bolsas de red y cestas de corteza, y algunas veces azuelas afiladas. Las herramien-

13.23 Artefactos tallados en toba, un material que no se encuentra en la zona de captación de Mangrove Creek. Estos artefactos y/o la piedra en la que se tallaron fueron importados de otras zonas, como Hunter Valley, al norte, o el río Nepean, al sur.

13.24 Grupo de surcos de molienda en la cama de arenisca de Sharp Gully. Los surcos más anchos son el resultado del afilado de las azuelas y los más estrechos quizá del afilado de puntas de lanza.

tas estaban principalmente fabricadas en madera u otras fibras vegetales. En el invierno los aborígenes vestían capas de piel, pero aparte de esto iban siempre desnudos, luciendo solo brazaletes y cinturones. Desafortunadamente, los únicos objetos aborígenes en sobrevivir suelen ser los de piedra, hueso o concha, y en depósitos de más de 3.000 años de antigüedad en Australia oriental solo los primeros. La madera solo sobrevive en circunstancias excepcionales.

Durante el periodo de ocupación de Mangrove Creek se emplearon herramientas líticas de lasca –en su mayor parte lascas no estandarizadas empleadas como raspadores, cuchillos y perforadores–, puntas «bondi» y microlitos geométricos. El análisis de microdesgaste desarrollado en las puntas bondi ha establecido una gran variedad de usos (cortar, perforar, raspar, etc.) y tareas (trabajo de la madera y fibras vegetales blandas, trabajo de la piel, descuartizamiento de animales, etc.). Algunas de las materias primas –jaspe, cuarzo y cuarcita– fueron tomadas en forma de guijarros en los cauces de los arroyos, pero la silcreta y la toba no están disponibles localmente (véase *infra*).

Los trabajos en Mangrove Creek también recuperaron cabezas de azuela con los bordes afilados, tallados en basalto y corneana. Estas se enmangaban para llevar a cabo una gran variedad de tareas, como el trabajo de la madera, y también para su uso como arma, pero los análisis de residuos y microdesgaste también indican que se empleaban para trabajar fibras vegetales blandas y para abrir nueces. Es muy plausible que la presencia de surcos de molienda en los abrigos rocosos sean el resultado del afilado de estas azuelas.

Es posible apreciar cambios en los conjuntos líticos presentes en los distintos periodos. Por ejemplo, los artefactos monofaciales aparecen en torno al 8500 BP, se hacen especialmente abundantes entre el 3500 y el 1500 BP, y luego desaparecen (en algunas zonas se mantienen, pero en números muy reducidos). También hay cambios en los tipos de herramientas empleadas, la tecnología de producción y las materias primas seleccionadas. Las azuelas fueron introducidas entre el 3500 y el 3000 BP, y aumentaron en número durante los últimos 1.500-1.000 años.

¿Qué contactos tenían?

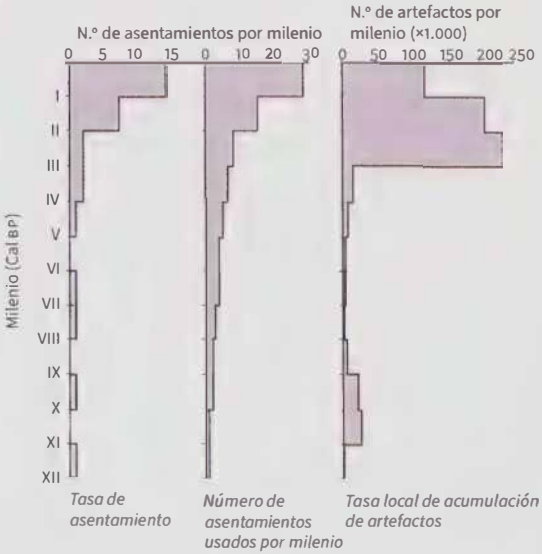
Las fuentes históricas indican que las cimas de la zona de Upper Mangrove Creek formaban importantes rutas de comunicación. Los análisis por fluorescencia por rayos-X portátil indican que las azuelas encontradas en la zona de captación están talladas en basalto extraído de fuentes situadas en el escarpe oriental, a apenas 10 km hacia el sur, así como de otras fuentes en Hunter Valley, a 60 km al norte. Las azuelas de corneana fueron talladas en guijarros procedentes del río Hawkesbury-Nepean, a 85 km al sur. La toba y la silcreta usadas para la producción de algunas lascas no están disponibles en el área de captación, y probablemente fueron adquiridas en Hunters Valley o en el río Hawkesbury-Nepean. Quizá algunas fuesen recogidas directamente, pero otras llegarían como fruto del intercambio con grupos vecinos. Estas transacciones se producirían cuando los grupos se congregaban para la celebración de ritos de paso masculinos.

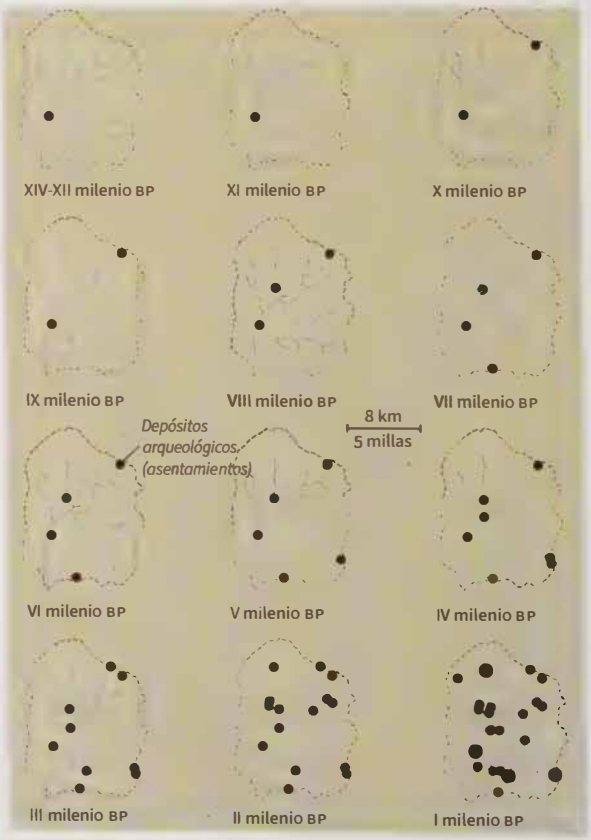
13.25 Dos equidnas, un dingo y una figura antropomórfica con cuernos, identificada como Baiame, una de las figuras ancestrales del sistema de creencias de Australia sudoriental. El yacimiento es conocido como «Dingo and Horned Anthropomorph» en honor a las espectaculares pinturas.

13.26 (Arriba) Estarcidos de manos, incluyendo un antebrazo, impresos en pigmento blanco, y cabeza de canguro coloreada con negro (a la derecha), en Black Hands Shelter, agosto de 1978. La escala (a la izquierda) está dividida en segmentos de 10 cm.

13.27 (Derecha) Tasa de habitación, número de asentamientos y número de artefactos durante los 14.000 años para los que existen evidencias arqueológicas en el área de captación de Mangrove Creek.

13.28 (Debajo) Distribución de asentamientos que muestra un aumento durante los últimos milenios y los cambios en los usos del suelo en el área de captación de Mangrove Creek.





¿Qué pensaban?

En la zona existen tanto pinturas como grabados rupestres. Dos plataformas de arenisca al aire libre presentan petroglifos de grandes mamíferos. Los abrigos rocosos contienen imágenes –el conjunto más grande incluye 66 representaciones– practicadas con pigmentos rojos y blancos o con carbón vegetal; algunos también contienen motivos incisos que representan huellas de emú. Las imágenes pintadas incluyen grandes mamíferos, equidnas, pájaros, anguilas, serpientes, dingos, delfines, pescado, estarcidos y humanos, tanto hombres como mujeres. Al carecer de testimonios directos, no podemos interpretar si el propósito de estas pinturas era religioso o no, aunque es importante decir que la mentalidad aborigen no hace una distinción clara entre lo que es religioso y lo que no lo es. Las figuras antropomorfas con cuernos son a menudo interpretadas como Baiame, una figura ancestral de gran importancia para el sistema de creencias atestiguado en el sudeste de Australia durante el periodo colonial. Nada se sabe acerca de la cronología de las imágenes, pero la presencia de dos barcos de vela entre las pinturas indica que el área fue visitada por aborígenes durante el periodo de colonización británica.

¿Por qué cambiaron las cosas?

De Mangrove Creek, así como de otras partes de Australia sudoriental, se concluye un aumento notable en el número de herramientas monofaciales, respuesta probable a las cambiantes condiciones medioambientales fruto de una intensificación de El Niño entre el Holoceno Medio y el Tardío (de 3000 a 1500 o 1000 Cal BP), lo que dio lugar a condiciones más secas y frías. Es, no obstante, difícil precisar qué tipo de cambio cultural acompañó a estas transformaciones. Al principio, Attenbrow propuso que si estos artefactos eran puntas de lanza quizá pudieran asociarse a cambios en la composición de la fauna, pero los recientes análisis de microdesgaste indican que eran herramientas polivalentes. No parece, por tanto, detectarse un cambio significativo en el uso de estas herramientas, pero lo cierto es que resultan mucho más frecuentes en el periodo que va desde el 3500 hasta el 1000 BP. Quizá esto refleje un cambio en la disponibilidad y fiabilidad de los recursos –pero es necesario seguir investigando.

Conclusiones

No cabe duda de que las condiciones más frías y secas que afectaron al sudeste de Australia entre el 3000 y el 1500 BP tuvieron un efecto sobre la vegetación, así como sobre las poblaciones de grandes mamíferos que dependen de ella. Este periodo frío y seco coincidió con un incremento en el número de campamentos y de la tasa de acumulación de artefactos, pudiendo haber servido como estímulo para que las bandas de cazadores-recolectores adoptasen herramientas cortantes y monofaciales, presumiblemente como herramientas compuestas.

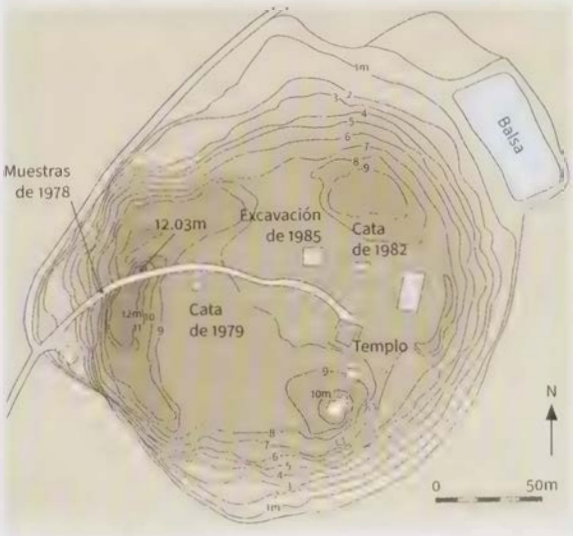
Las condiciones más húmedas y cálidas que han imperado en los últimos 1.500 años no supusieron una reducción en el número de campamentos, pero sí se registra una disminución en el número de artefactos, paralela al aumento de áreas de actividad de pequeño tamaño. Este descenso puede deberse a la pérdida de popularidad de los instrumentos monofaciales, o quizá la vuelta de las condiciones húmedas dio lugar a prácticas económicas menos intensivas. La conjunción de los cambios en la distribución de asentamientos y áreas de actividad y el número de artefactos indica claramente una restructuración de las prácticas de explotación del territorio. El cuadro solo podrá completarse cuando tengamos más datos. Las relaciones a largo plazo entre los cazadores-recolectores del interior y los de la costa central y meridional de Nueva Gales del Sur, donde los anzuelos de concha solo fueron introducidos hace 900-1.000 años, también necesitan más estudios.

Khok Phanom Di: los orígenes de la agricultura del arroz

Objetivos del proyecto

En 1984-1985, el arqueólogo neozelandés Charles Higham y el tailandés Rachanie Thosarat excavaron un gran montículo de 12 m de altura y de 5 ha de extensión situado en una llanura a 22 km de la costa del golfo de Tailandia. El yacimiento se encuentra aproximadamente a una hora por carretera de la actual Bangkok. Su nombre, Khok

13.29 Plano del montículo de Khok Phanom Di, Tailandia, de forma prácticamente circular, y que cubre aproximadamente 5 ha. Se eleva un máximo de 12 m (39 pies) sobre la llanura aluvial circundante.



13.30 (Arriba) La zona para ser excavada en Khok Phanom Di en la campaña 1984-1985 fue decidida por el abad budista local. Sobre esta zona se construyó un tejado para protegerla de la lluvia.

13.31 (Derecha) Los excavadores se encontraron con una secuencia estratigráfica extraordinariamente profunda y detallada.

Phanom Di, significa «buen montículo» y resulta visible desde muchas millas a la redonda. Las tierras bajas, dedicadas a la producción de arroz, forman parte de uno de los ecosistemas agrícolas más ricos del mundo, pero su patrimonio arqueológico es muy desconocido. Por ello, uno de los principales objetivos del proyecto era investigar los orígenes y el desarrollo de un sistema agrícola del que depende un gran porcentaje de la humanidad.

Los investigadores

Existían zonas del nordeste de Tailandia profusamente estudiadas a principios de la década de los setenta, incluidos grandes yacimientos, como Ban Chiang y Non Nok Tha, la excavación mediante la que Chester Gorman (1938-1981) y otros consiguieron evidencias de la existencia de una tradición local de fabricación de bronce, fechada aproximadamente en el 1500 a.C. Por su parte, la Tailandia central y costera había protagonizado pocos trabajos arqueológicos hasta el inicio del proyecto en Khok Phanom Di. El yacimiento fue descubierto por unos arqueólogos tailandeses a finales de los setenta; tras ello, entre 1979 y 1982 se tomarían diversas muestras y se excavarían varios sondeos. Las pruebas radiocarbónicas realizadas por Damrongkiadt Noksakul sobre unas muestras de hueso humano arrojaron una fecha en el 4800 a.C. para el enterramiento más antiguo de los encontrados. Si en las excavaciones se conseguían evidencias del cultivo del arroz para unas fechas tan antiguas, estas comenzarían a rivalizar con las primeras conocidas para la domesticación del arroz en China.

¿Qué queda?

La conservación de algunos materiales en el yacimiento era extraordinaria; algunos agujeros de poste aún conservaban la madera original en su interior, y los estratos eran ricos en materia orgánica, como hojas, nueces, fragmentos de vaina de arroz y escamas de pescado. No se encontraron menos de 154 enterramientos humanos, con ofrendas de hueso y concha, que permanecían intactos; una de las colecciones más grandes, y sin duda la mejor contextualizada, de restos humanos del Sudeste Asiático. Algunas tumbas arrojaron unas sábanas de un material blanco, que resultaron ser mortajas fabricadas con tejido sin elaborar. Los cuerpos yacían sobre andas de madera.

¿Dónde?

La excavación se centró sobre un cuadrado de 10 × 10 m, en una ubicación escogida por el abad del templo budista local en el centro del montículo porque evitaba daños a los árboles del templo. Los arqueólogos confiaban en que

el cuadrado excavado fuese lo bastante grande para descubrir rasgos arquitectónicos que ofreciesen una imagen fiable de la escala del yacimiento. Sobre dicho cuadrado se construyó un techado para permitir un trabajo continuado, incluso durante la época de lluvias, construyéndose además varios muros de ladrillo para evitar que la excavación se viese inundada por el agua.

La excavación culminó, tras siete meses de un trabajo con el hallazgo de la capa de barro natural, que acabaría por aflorar a una profundidad considerable: 7 m. Ante el proyecto se alzaban muchos años de trabajo en el laboratorio sobre las toneladas de material excavado.

Antes de comenzar la excavación en Khok Phanom Di, Higham, Thosarat y otros tres colegas habían pasado seis semanas prospectando esta zona del valle de Bang Pakong. Esta prospección terrestre, en la que los prospectores recorrerían la zona en líneas con 20 m de separación, estudiarían fotografías aéreas, y entrevistarían a la población local y a los sacerdotes budistas, serviría fundamentalmente para certificar que Khok Phanom Di no es un yacimiento aislado, sino solo uno de los varios poblados antiguos de la zona. En 1991, Thosarat volvería a este valle para iniciar la excavación de uno de estos yacimientos: Nong Nor (véase p. 533).

¿Cuándo?

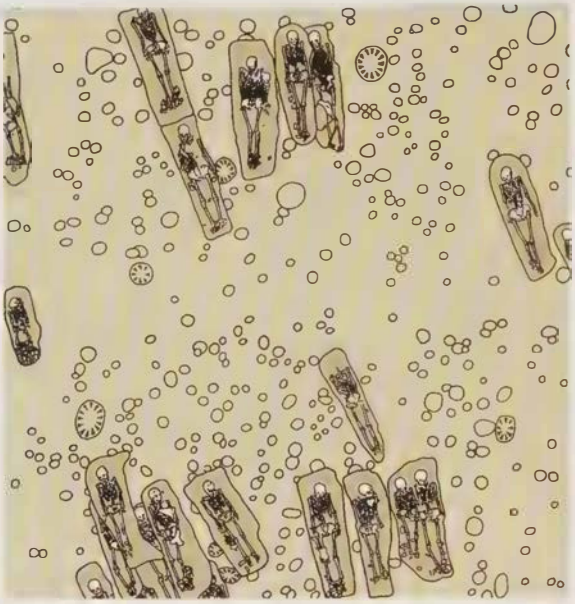
Las impresiones obtenidas sobre el terreno y las fechas extraídas por los arqueólogos responsables de las excavaciones anteriores, en las que se habían encontrado restos humanos, habían llevado a la conclusión de que Khok Phanom Di había sido ocupada por primera vez en el V milenio a.C. Sus numerosos hogares proporcionaban abundantes muestras de carbón vegetal para la obtención de fechas radiocarbónicas. Los primeros resultados, obtenidos a partir de seis muestras estudiadas en un laboratorio de Wellington, Nueva Zelanda, arrojaron una fecha muy alta, pero la serie no formaba una pauta coherente. Sin embargo, el laboratorio de la Universidad Nacional de Australia logró emitir una serie de fechas que resultaba internamente coherente, basándose en el estudio de 12 muestras. Higham y Thosarat llegaron a la conclusión de que el asentamiento había permanecido ocupado durante unos 500 años, a partir aproximadamente del 2000 a.C. (tras la calibración de las fechas). Aunque esto resultaba en cierto modo decepcionante (en lo que respecta al hallazgo de cultivo de arroz en fechas tempranas), también significaba que los 154 enterramientos encontrados en el yacimiento acaso representasen la continuidad de una tradición funeraria –una circunstancia poco frecuente en cualquier yacimiento–. Esto es el resultado de la rápida acumulación de restos culturales que, en efecto, seguían el mismo ritmo que los enterramientos superpuestos.

Organización social

Desde el principio pudo apreciarse que las tumbas formaban grupos separados por espacios vacíos. Se emplearon gráficos informáticos para plotear sus concentraciones en tres dimensiones y se desarrolló una secuencia de enterramientos muy detallada, que permitía una perspectiva del sistema gentilicio del grupo durante más de 20 generaciones (asumiendo generaciones de 20 años, que ofrecían una dimensión temporal de aproximadamente 400 años, lo que se aproxima bastante a los 500 que el radiocarbono le había atribuido al yacimiento). Se analizaron las variaciones en la presencia y la cantidad de las ofrendas funerarias mediante sistemas estadísticos de variables múltiples, en concreto análisis de racimos, análisis de componente principal y escala multidimensional (representación visual de las diferencias y similitudes entre distintos conjuntos). Se llegó a la conclusión de que no existían desequilibrios significativos en el nivel general de riqueza entre hombres y mujeres, aunque en las últimas fases podían apreciarse diferencias entre ellos: los yunques de arcilla solo aparecían entre las mujeres y los jóvenes, mientras que los ornamentos fabricados con concha de tortuga solo aparecían entre los hombres. Asimismo, en las fases más tardías, existía un predominio de las mujeres, algunas de las cuales estaban enterradas con considerable riqueza; una de ellas, apodada como La Princesa, estaba acompañada de más de 120.000 cuentas de concha, así como de otros objetos, una profusión de riquezas como nunca se había encontrado en el Sudeste Asiático prehistórico. No obstante, los descendientes de La Princesa estaban enterrados con apenas unos pocos objetos en ofrenda: en esta sociedad el rango social no era hereditario.

Sin embargo, existía una clara relación entre la riqueza de los niños y la de los adultos con los que aparecían sepultados; los niños pobres estaban acompañados de adultos pobres, y viceversa; la edad del difunto no parece haber sido determinante en la cantidad de ofrendas funerarias. Los niños que no sobrevivían tras el parto eran enterrados con un adulto o en solitario, pero invariablemente sin ofrendas; los que vivían al menos unos meses recibían el mismo tratamiento funerario que los adultos.

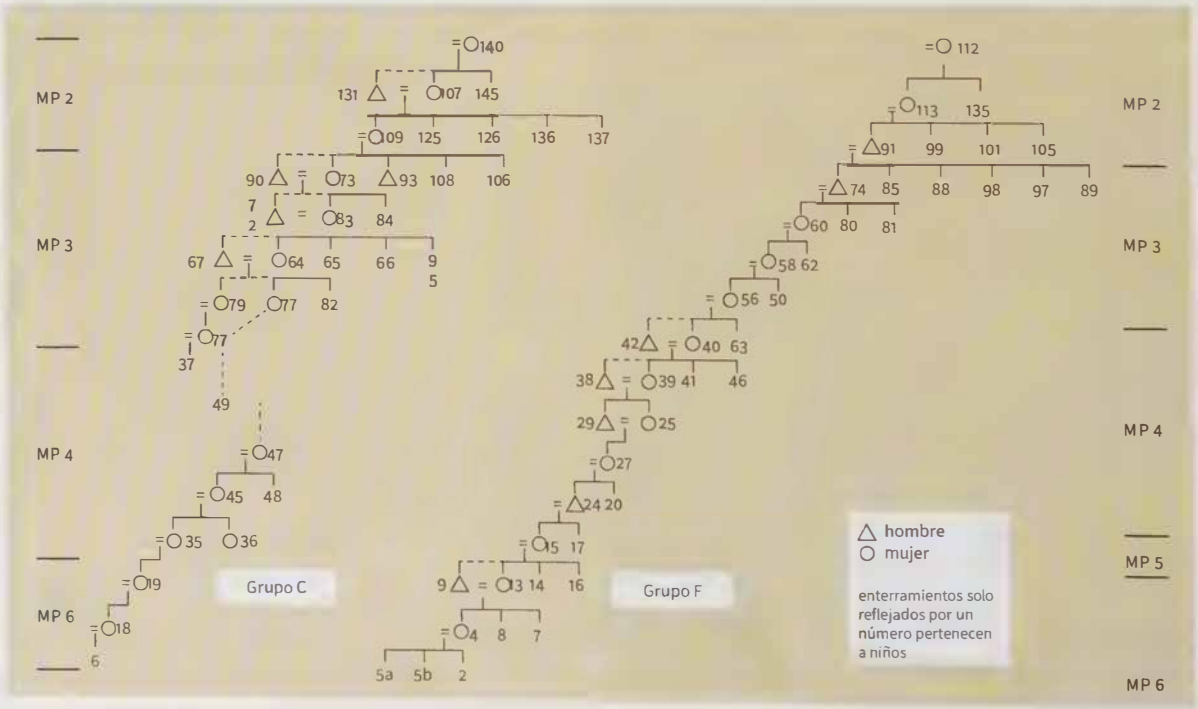
Los análisis practicados por la antropóloga física Nancy Tayles sobre los restos humanos (véase p. 532) indican que dos de los principales grupos de tumbas representan a dos generaciones sucesivas de sendos grupos familiares. La presencia de diversos atributos hereditarios, genéticamente determinados, en los cráneos, los dientes y los huesos permitió establecer la existencia de relaciones entre algunos individuos, confirmando el parentesco entre los individuos integrantes de cada grupo. Por ejemplo, pudo detectarse la costumbre de la extracción de dientes en ambos sexos, si bien los incisivos inferiores solo les eran extraídos a las mujeres. La consistencia de algunas



13.32 (Arriba) En la Fase Funeraria 4, los cadáveres eran enterrados individualmente y siguiendo una cuidadosa alineación.

13.33 (Debajo) Dos árboles genealógicos prehistóricos. El análisis de los restos óseos de las fases funerarias 2 a 6 permitió a los arqueólogos proponer dos secuencias genealógicas, C y F. Es muy poco habitual poder trazar líneas familiares como estas para la época prehistórica.

13.34 (Arriba) «La Princesa», que se encontraba acompañada de un conjunto de abalorios, formado por más de 120.000 cuentas, un tocado y un brazalete, además de delicadas piezas cerámicas.



pautas indica que los individuos eran miembros de distintas generaciones de la misma familia.

Medioambiente

El yacimiento se encuentra rodeado de arrozales llanos, y en la actualidad se encuentra a 22 km de la costa. No obstante, en el pasado se encontraba en la boca de un estuario, en una antigua línea de costa formada en un momento en el que el nivel del mar era más alto que el actual, entre el 4000 y el 1800 a.C. Esto pudo deducirse de la datación radiocarbónica del carbón vegetal extraído por el paleoecólogo Bernard Maloney de los sedimentos del valle de Bang-Pakong, a 200 m al norte del yacimiento. Estas sondas, que permiten la documentación de los entornos humanos y naturales hasta el VI milenio a.C., también contenían granos de polen, esporas de helecho y fragmentos de hojas; se identificaron varios periodos –5300, 5000 y 4300 a.C.– en los que los niveles de carbón vegetal, esporas de helechos y granos de polen correspondientes a plantas herbáceas asociadas hoy en día al cultivo del arroz formaban un pico. Si bien el arroz no puede ser identificado directamente a partir del polen, el descenso en el número de especies de árboles y el aumento de los episodios de quema y en el número de malas hierbas frecuentes en los campos de arroz parecen reflejar la adopción de prácticas agrícolas en la zona en el V milenio a.C. Los subsiguientes análisis realizados sobre los fitolitos confirmaron, al menos parcialmente, esta hipótesis. En los niveles correspondientes al V milenio a.C., se descubrieron fitolitos del arroz (si salvaje o doméstico, aún no puede ser determinado) junto a los de las hierbas agrícolas, si bien desaparecerían poco después, para no volver a aparecer hasta aproximadamente el 3000 a.C., aproximadamente 1.000 años antes de la primera ocupación de Khok Phanom Di. No obstante, los fitolitos parecen indicar que los primeros episodios de quema están relacionados con la obtención de combustible más que con la práctica de actividades agrícolas. Por ello, si bien es posible asociar estos episodios de quema con la agricultura, también pueden ser atribuidos a actividades protagonizadas por cazadores-recolectores o incluso con fuegos fortuitos.

Los depósitos excavados en el cuadrante contenían ostrácodos y foraminíferas, pequeñísimas criaturas acuáticas de hábitat muy restringido. Su frecuencia en estratos sucesivos demostraba que el yacimiento solía estar en un estuario de agua salada o cerca de él, y que cerca existirían marismas de agua dulce. Finalmente, sin embargo, el mar se retiró, iniciándose el dominio de las aguas salobres, aunque seguirían existiendo estanques de agua dulce.

La paleobotánica Jill Thompson recogería los restos orgánicos mediante el sistema de flotación, lo que permitió la recuperación de semillas calcinadas, fragmentos de arroz y pequeños caracoles. Algunos fragmentos de cerámica de las capas inferiores tenían percebes pegados, lo que indica que el yacimiento estaría en una posición muy baja, siendo barrido por el mar durante las mareas. Se recuperaron miles de fragmentos de hueso de mamíferos, pescado, pájaros y tortugas, así como restos de cangrejos y moluscos. Su análisis reveló la presencia, durante las primeras fases, de cocodrilos y de pájaros de costa abierta, como los cormoranes, y en periodos más tardíos, de pájaros de marisma y manglar como el pelícano y la garza. Finalmente, las especies marinas y ribereñas fueron sustituidas por pájaros selváticos, como cuervos y euriláimidos, junto con erizos y peramélidos, animales que prefieren unas condiciones secas. Los restos de pescado muestran el predominio de especies de estuario durante las primeras fases, luego sustituidas por especies de agua dulce; los moluscos muestran una evolución desde especies marinas y de costas arenosas a las terrestres, pasando por especies de manglar, estuario y agua dulce.

Resultaba por tanto muy claro que el yacimiento estaba originalmente situado sobre una pequeña elevación, junto a un estuario, cerca de una zona de costa abierta con algunas zonas arenosas. El mar tendería a retirarse a medida que la sedimentación incrementaba la distancia existente entre la costa y el yacimiento. Finalmente, el propio río se desplazó hacia el oeste: esta retirada del estuario puede haber sido provocada por la formación de un brazo muerto, impidiendo el acceso directo al río, o incluso por una inundación masiva que se llevó el río lejos del yacimiento.

Dieta

El yacimiento arrojó el hallazgo de más de un millón de conchas marinas, así como de huesos de animales y de semillas. Como no era posible llevar todas las conchas a un laboratorio, la especie más común, el berberecho, fue contada sobre el terreno y el 10% de las conchas conservadas. Este berberecho, *Anadara granosa*, está adaptado a las llanuras de barro, y se sitúa en estuarios. Hasta el 99,4% de los especímenes de moluscos estaba constituido por apenas 8 especies, todas comestibles.

Los residuos de comida y otras evidencias parecen indicar que el arroz y el pescado eran las principales fuentes de alimento, igual que hoy en día. Una tumba de mujer, que murió con unos 45 años, contenía una masa de huesecitos en el área pélvica –no un feto, como se creyó al principio, sino los restos de su última comida: espinas y escamas de *Anabas testudineus*, la perca trepadora, un pequeño pez de agua dulce–. Entre las escamas se encontraron numerosos fragmentos de cáscara de arroz y dientes de raya. Otra tumba contenía heces humanas, que contenían pequeños fragmentos de cáscara de arroz, cuya morfología indicaba su domesticación. Entre las cáscaras se encontraba un escarabajo, de la variedad *Oryzaphilus surinamensis*, frecuente entre productos almacenados,

como el arroz, y pelos de ratón, que posiblemente también atacara los almacenes de arroz del yacimiento. Finalmente, algunos recipientes cerámicos serían templados con paja de arroz antes de su cocción; algunos presentan una fina capa de arcilla en su cara exterior, con un alto contenido en cáscara de arroz; también se encontraron fragmentos de arroz en los depósitos arqueológicos.

El hallazgo de pesas de red hechas de arcilla ofreció más indicios acerca de la pesca, junto con los anzuelos fabricados a partir de espinas de pescado, que se hicieron cada vez menos frecuentes con el paso del tiempo. Los animales grandes –especialmente macacos y cerdos– aparecen escasamente representados, lo que muestra su escasa importancia desde el punto de vista alimenticio; no está claro si los cerdos eran domésticos o salvajes. No se han identificado con nitidez animales domésticos aparte del perro.

Tecnología

Khok Phanom Di fue durante toda su ocupación un centro para la fabricación de cerámica, al estar situado en un área rica en depósitos de arcilla. La presencia de gruesas capas de ceniza posiblemente indica el lugar en el que se horneaba la cerámica, y algunas tumbas contenían yunques y cilindros de arcilla o piedras pulidoras, instrumentos empleados para su fabricación y decoración. Las técnicas de decoración se mantuvieron intactas durante todo el periodo de ocupación del yacimiento, aparte de la introducción de nuevas formas y motivos. La excavación permitió la recuperación de toneladas de cerámica, además de unas 250.000 cuentas hechas de concha y varios miles de otros artefactos; muchos aparecen como ofrendas funerarias, pero otros fueron desechados tras romperse.

Algunas conchas habían sido modificadas y aparentemente empleadas como herramienta. Sus superficies cóncavas presentaban estriaciones y superficies pulimentadas. Los experimentos practicados con conchas similares mostraron que esas marcas se producían como consecuencia del uso de piedras areniscas locales para el afilado de sus lados cortantes. Se probaron diversos usos: corte de hierbas silvestres, la realización de incisiones sobre la cerámica, el corte de cortezas de árboles y el procesamiento de pescado, taro, carne y pelo. Una vez hecho esto, tanto los especímenes antiguos como los modernos fueron analizados bajo el microscopio electrónico de barrido, lo que permitió descartar directamente algunas de estas funciones: era evidente que las conchas prehistóricas no habían sido empleadas para decorar cerámica, preparar el pescado o cortar cortezas de árbol. Con diferencia, la función más probable era la del corte de plantas herbáceas, como el arroz, que no solo producía el mismo tipo de estriaciones y zonas pulidas, sino que también exigía que las conchas fuesen afiladas frecuentemente.

Aunque no se han conservado restos de tejido, la abundancia de cerámica con marcas de cuerdas y la existencia de redes de pesca (certificada gracias a la presencia de pesas) indican el uso de fibras y cuerdas. Pequeños utensilios de hueso con bordes biselados y una acanaladura en el lado opuesto han sido tentativamente interpretados como lanzaderas para tejer.

¿Qué contactos tenían?

La extracción de secciones finas de algunas de las hachas de piedra encontradas en el yacimiento permitió identificar el probable origen de algunos materiales; se llegó a la conclusión de que las canteras de origen debían encontrarse en las tierras altas al este, donde se dan yacimientos de andesita, arenas volcánicas y rocas areniscas. La procedencia de un hacha fabricada con piedra caliza debe situarse a más de 100 km hacia el nordeste.

Dado que el yacimiento apenas contenía lascas de piedra, parece probable que sus ocupantes obtuvieran cabezas de hacha ya fabricadas a cambio de su excelente cerámica y sus ornamentos de concha.

Los análisis de isótopos practicados en los huesos humanos rescatados del yacimiento muestran que, en la Fase Mortuoria 3B, más o menos en la zona media de la secuencia, cuando se produce la primera evidencia del cultivo del arroz, algunas de las mujeres enterradas proceden de otra región ecológica. Esto es probablemente indicio de contactos, quizá por matrimonio, de hombres locales con mujeres neolíticas que introdujeron las técnicas de la agricultura del arroz cuando el descenso del nivel del mar permitió la aparición de pantanos de agua dulce. En la Fase Mortuoria 5, sin embargo, el nivel del mar volvió a subir, y el grupo hubo de retomar la práctica del forrajeo costero.

¿Qué aspecto tenían?

Las condiciones del terreno hacen poco frecuente la conservación del hueso en el Sudeste Asiático, pero durante la excavación de Khok Phanom Di pudo encontrarse un «cementerio vertical», una acumulación a lo largo del tiempo de 154 enterramientos. Estos huesos estaban espléndidamente conservados, y tras analizar las variaciones presentadas por los cráneos, Hiro Matsumara ha mostrado que los antecesores de los habitantes neolíticos de Khok Phanom Di habían emigrado hacia el sur desde el valle del Yangtsé, donde se inició la domesticación del arroz. Nancy Tales pudo determinar el sexo y la edad de las muestras, llegando a la conclusión que los primeros habitantes del yacimiento eran relativamente altos y que sus huesos eran fuertes y estaban bien desarrollados, lo que delata una buena dieta.

En este primer grupo de pobladores, los hombres –pero no las mujeres– sufrían de la degeneración de las articulaciones, especialmente en el lado derecho, lo que indica un uso regular y vigoroso de esos miembros, probablemen-

te empleados para remar sobre las canoas. Las mujeres y los hombres también tenían dietas distintas, como mostraban sus distintas pautas de desgaste y deterioro dental.

La siguiente fase muestra una considerable caída en la tasa de mortalidad infantil, pero los hombres eran más bajos y menos robustos que con anterioridad, sufriendo además una menor degeneración articular, lo que sugiere un grado menor de actividad. Sus dientes también estaban más sanos, sin duda como consecuencia de una dieta que contenía menor cantidad de moluscos.

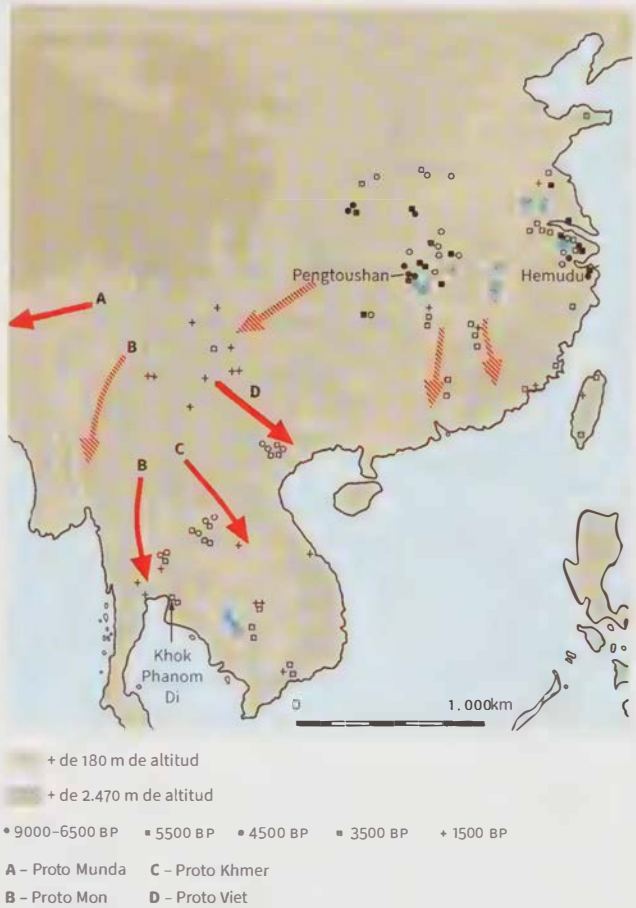
Los excrementos humanos encontrados en uno de los enterramientos contenían un huevo, probablemente perteneciente a la lombriz intestinal *Fasciolopsis buski*, que se adentra en el sistema digestivo humano como consecuencia del consumo de plantas acuáticas. No obstante, no existe indicio alguno de acontecimientos violentos o guerreros; los huesos no presentan muestras de herida o trauma.

¿Por qué cambiaron las cosas?

Todas estas categorías de evidencia conforman un cuadro bastante coherente. Al principio, los ocupantes del yacimiento disfrutaban de la cercanía del río y de la de colonias de moluscos costeros ideales para la fabricación de abalorios. A pesar de la alta tasa mortalidad infantil y de la anemia, los hombres eran activos y robustos, teniendo un lado derecho especialmente fuerte, posiblemente como consecuencia de la costumbre de desplazarse en canoa. Algunos individuos eran enterrados con considerable riqueza. Los hombres se encargarían de la pesca y de acopiar las conchas, mientras que las mujeres se dedicarían a la fabricación de cerámica durante la estación seca y al cultivo del arroz durante la época de lluvias.

La etnografía nos cuenta que este tipo de entornos se ven azotados por catastróficas inundaciones cada cincuenta años, más o menos, causando incluso la destrucción de los campos y el desplazamiento de los ríos. Los excavadores creen que los cambios sufridos por Khok Phanom Di fueron consecuencia de una inundación de este tipo, producido unas 10 generaciones después de la primera ocupación del yacimiento: el gran río arrasó sus riberas y se desplazó hacia el oeste. En ese momento, el mar ya se hallaba a cierta distancia, y el agua salobre había suprimido la mayor parte de los moluscos empleados en la fabricación de abalorios.

Tras el cambio, apenas se encuentran conchas entre los ajuares funerarios, y la cerámica se hace menos decorativa. Los hombres eran menos robustos, menos activos; ya no se fabricaban anzuelos de pesca o pesas de red, los peces marinos o de estuario y los moluscos eran menos abundantes y los dientes muestran marcas de una dieta menos abrasiva. Todo ello apunta a que, tras la inundación, el yacimiento no tendría un acceso tan directo al mar, por lo que los hombres dejaron de desplazarse hasta el estuario o hasta el mar en sus canoas.



13.35 Mapa que muestra la expansión de la agricultura del arroz y de las lenguas en el Sudeste Asiático.

Durante la última fase se produjo un incremento en los niveles de riqueza y las tumbas se hicieron más elaboradas, al tiempo que aumentaba el tamaño de la cerámica, cuya fabricación ahora requeriría una enorme pericia. Las mujeres se hicieron predominantes en el cementerio, y una de ellas mostraba una musculatura especialmente desarrollada en las muñecas. Se ha planteado la hipótesis, apoyada por indicios etnográficos de las islas de la Melanesia, de que el incremento en la riqueza, el prestigio y el poder fuese producto de las actividades de intercambio. De acuerdo con esto, se produciría un incremento en el grado de especialización artesanal, sobre todo entre las mujeres, que fabricarían verdaderas obras maestras de cerámica para su intercambio por las conchas que ya no era posible obtener localmente. Así, la comunidad convertiría su habilidad en estatus. Es posible que las mujeres se hiciesen emprendedoras, manteniendo a los hombres en un papel secundario; o a la inversa, que los hombres ex-

plotasen a las mujeres para impulsar su propio estatus, enterrando a sus mujeres en grandes sepulturas, acompañadas de ricas ofrendas compuestas por joyas fabricadas con conchas lujosas y raras.

Conclusiones

Uno de los principales objetivos previos del proyecto era tratar de dilucidar el origen y el desarrollo de la agricultura del arroz en el Sudeste Asiático. La ocupación del yacimiento resultó ser demasiado tardía (2000 a.C.) para cambiar la idea convencional de que el cultivo del arroz se había iniciado más al norte, en el valle del Yangtsé, entre el 10.000 y el 5000 a.C., extendiéndose desde allí (de hecho, lo que parece ser el arroz doméstico más antiguo del mundo, con una fecha en torno al 13.000 a.C., ha sido encontrado recientemente en Corea). Sin embargo, el polen y los fitolitos obtenidos de las sondas extraídas en el entorno de Khok Phanom Di aportan ciertas evidencias de la existencia en esta región de Tailandia de algún tipo de actividad agrícola, en la que estaba implicado el arroz, silvestre o doméstico, en una fecha que se remonta hasta el V milenio.

Las más recientes excavaciones desarrolladas por el mismoequipo en Nong Nor, a unos 14 km (9 millas) hacia el sur, han ayudado a clarificar la situación. En su primera fase, Nong Nor era un yacimiento costero fechado en el 2400 a.C. Su cerámica, objetos de hueso y artefactos de piedra eran prácticamente idénticos a los de la primera fase de Khon Phanom Di. Pero el arroz está ausente, así como las guadañas fabricadas con concha o los azadones de piedra. Higham y Thosarat propusieron que estos indicios eran indicativos de una sociedad costera de cazadores-recolectores, y de que el cultivo del arroz sería introducido en Tailandia entre el 2400 y el 2000 a.C., procedente del valle del Yangtsé. Según dicha interpretación, los primeros habitantes de Khok Phanom Di bien adoptarían directamente el nuevo recurso o bien realizarían sus propios experimentos con la planta.

La excavación y el análisis de Khok Phanom Di son ejemplares por varias razones. En primer lugar, demuestran la gran cantidad de información que es posible obtener de un solo cementerio bien conservado con la aplicación de un enfoque multidisciplinar. Los largos años empleados en el análisis de la estratigrafía, los huesos humanos, las conchas, las muestras de carbón vegetal y los artefactos han resultado en un informe de 7 volúmenes firmado por Higham y su equipo (1990-2005) y una síntesis más resumida publicada por Higham y Thosarat (1994). Sobre todo, el proyecto ha demostrado que una investigación bien planificada puede servir para iluminar una cuestión de gran repercusión –los orígenes de la agricultura en el Sudeste Asiático–, además de incrementar nuestra comprensión del registro arqueológico de una región poco atendida por la arqueología con anterioridad.

York y la presentación de la arqueología ante el gran público

York es una de las primeras grandes ciudades de Europa, siendo durante fases de su historia la urbe más importante de Inglaterra, solo superada por Londres; es también sede de una de las grandes catedrales británicas, York Minster. York, que sirvió como cuartel general de las legiones en época romana y como sede episcopal y arzobispal en la etapa anglosajona, y que se convertiría en una de las grandes ciudades vikingas, mantuvo su importancia durante las épocas normanda y medieval, y hoy en día ilustra la complejidad de la secuencia arqueológica de un asentamiento ocupado de forma ininterrumpida, en el que lo nuevo y lo antiguo están muy próximos.

Hemos decidido exponer el trabajo desarrollado por el York Archaeological Trust (YAT) por dos motivos concretos. Primero, porque sus orígenes y desarrollo ofrecen un relato que sirve como perfecto ejemplo de la respuesta profesional requerida por los problemas de conservación planteados por la arqueología urbana; son problemas derivados de la arqueología de urgencia, muy similares a los existentes en Beijing, Delhi o el centro de Manhattan (véanse pp. 220-221). Y segundo, y quizá más importante, porque el Trust fue la primera institución empeñada en suscitar un interés activo entre un público mucho más amplio, habiendo desarrollado enfoques muy innovadores y eficaces para conseguirlo, especialmente el Centro Vikingo Jorvik (*infra*, pp. 541-543).

13.36 York se sitúa en la confluencia de dos ríos, el Ouse y el Foss.

Antecedentes y objetivos

Ya en la década de 1820, la arqueología de York suscitó el interés de los anticuarios locales, especialmente la Yorkshire Philosophical Society. En 1960 se llevó a cabo la primera gran prospección de York, por parte de la Royal Commission on the Historical Monuments of England (RCHME). Esta prospección sirvió para destacar

los elementos de la York romana, pero más adelante, en esta misma década de los sesenta, los trabajos encargados por la Commission descubrieron las fases angla y vikinga, y entre 1966 y 1972, las excavaciones desarrolladas bajo York Minster, que corría peligro de desplome, arrojaron un registro de ocupación continuada entre el 71 y el 1080 d.C., una de las secuencias más importantes de Europa.

No obstante, las alarmas comenzaron a sonar cuando, a finales de los sesenta, se propuso la construcción de una carretera de circunvalación interior, redundando sobre la creciente concienciación que entre la opinión pública venía causando el peligro que para el patrimonio suponía la promoción inmobiliaria en Gran Bretaña. El York Archaeological Trust fue fundado en 1972 a partir de un consorcio, convirtiéndose Peter Addyman en su primer director. Su objetivo era rescatar la evidencia arqueológica antes de su destrucción a manos del desarrollo –lo que se ha denominado «conservación a través del registro»,

13.37 Progreso de las excavaciones en Coppergate, antes de la construcción del centro comercial y del Centro Vikingo Jorvik.

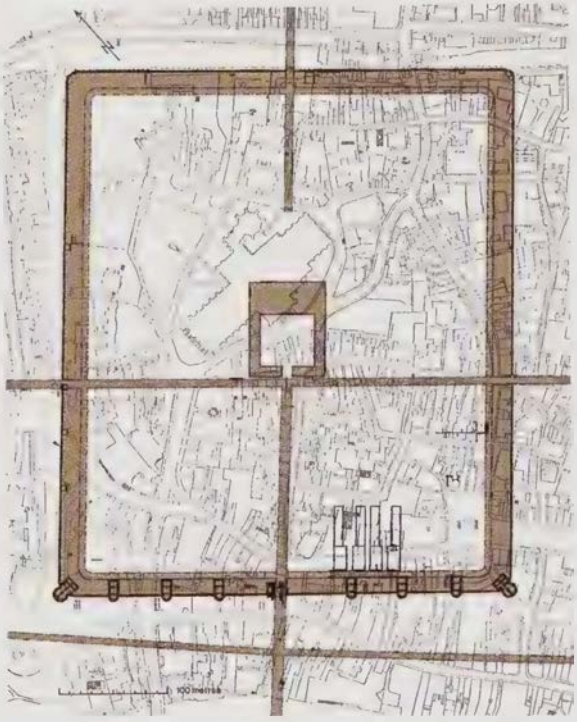
por lo que Addyman adoptó la decisión de concentrarse en aquellos yacimientos que corrían peligro.

Ese mismo año se desarrollaron excavaciones de urgencia en varios yacimientos. Por ejemplo, debajo del edificio del banco Lloyds se encontró una nítida secuencia estratigráfica de más de 5 m, rica en depósitos orgánicos y fechada entre los siglos IX y XI (véase fig. 13.40). Estos depósitos permanecieron estancos al aire desde el momento de su deposición, condiciones anaeróbicas que permitieron el hallazgo de una gran variedad de materiales orgánicos, que generalmente no sobreviven, como tejidos, cuero, madera, desechos industriales, excrementos humanos y organismos. Tras la excavación en extensión, quedó claro que la zona de Pavement-Coppergate podía proporcionar una información detallada y sin precedentes sobre la distribución de una ciudad de la época vikinga, conservada desde el periodo Anglosajón, anterior a la conquista normanda de 1066, cuando los invasores escandinavos dominaban el norte de Inglaterra.

Durante los primeros años hubo conflictos con algunos promotores, cuyo permiso y cooperación no podían en absoluto darse por sentados. Estos problemas, esp. agudos en York, propiciaron la aparición de una nueva legislación nacional, la Ley de Monumentos Antiguos y Áreas Arqueológicas de 1979, cuyo resultado fue la designación del centro de York como una de las 5 Áreas de Importancia Arqueológica del país. Durante la década siguiente, las excavaciones se vieron facilitadas por el margen legal de cuatro meses y medio en el que los promotores estaban obligados a franquear el paso a los arqueólogos, lo que facilitó el desarrollo de abundantes intervenciones. No obstante, en 1989, y tras una complicada sucesión de avatares en el emplazamiento del Hotel Queen's, se hizo evidente que estas provisiones resultaban insuficientes. Ese mismo año hubo problemas similares en la ubicación del shakespeariano Teatro de la Rosa en Londres (fig. 15.1).

Entonces, en 1990, English Heritage y la ciudad de York encargaron a Martin Carver, de la Universidad de York, y a la empresa de ingeniería Ove Arup & Partners un informe sobre los métodos y objetivos de la arqueología urbana. El informe incluía un mapa que predecía los depósitos de York y un programa de investigación que establecía qué yacimientos debían ser excavados, atendiendo a criterios de prioridad científica, y cuáles debían ser conservados. Varias de las ideas incluidas en el informe, especialmente el concepto de «evaluación», fueron incorporadas al documento que el gobierno británico –*Planning Policy Guidance 16* (1996)– se encontraba preparando en ese momento, y que aplicaba una nueva filosofía acerca de la arqueología y el desarrollo urbano.

El *PPG 16* (ya superado) subraya que la arqueología es un recurso que no puede ser reemplazado, haciendo una presunción a favor de la conservación cuando los depósitos arqueológicos estén en peligro como consecuencia del



13.38 Planta del campamento legionario, sobre el plano de la York actual.

desarrollo; también establece que los gastos derivados de los trabajos arqueológicos correrán de parte del promotor. Estas disposiciones dieron lugar al sistema legal y de planificación con el que actualmente trabaja la arqueología de rescate en Gran Bretaña. Desde 1990, buena parte de los trabajos desarrollados por el York Archaeological Trust han sido ejecutados por arqueólogos profesionales y sufragados por los promotores, en proyectos aprobados por el arqueólogo municipal de la ciudad.

Los objetivos del YAT incluyen «un amplio examen del proceso de urbanización a lo largo de los últimos dos milenios», y un enfoque pragmático hacia las oportunidades ofrecidas tanto por las obras menores como por los grandes proyectos. Es más, se ha reconocido la validez de distintos tipos de evidencia y, p. ej., uno de los objetivos del Trust es integrar la nueva información arqueológica de la York medieval con la evidencia derivada de los topónimos, las fuentes documentales y los edificios que aún se mantienen en pie. Uno de los objetivos originales, y más novedosos, del Trust, surgido como resultado de oportunidades acaecidas en el transcurso de los propios trabajos de campo, era el de presentar sus hallazgos al gran público por medio de innovadores procedimientos (véase *infra*).

Aunque en estas páginas nos concentramos en el trabajo desarrollado por el YAT, este no fue el único ni se produjo, obviamente, de forma aislada. Las excavaciones llevadas a cabo por la RCHME bajo York Minster ya han sido mencionadas. Este tipo de proyectos urbanos a gran escala son siempre trabajos en equipo al que contribuyen varias organizaciones, y además del York Archaeological Trust y la Royal Commission, el Departamento de Arqueología de la Universidad de York, el Ayuntamiento de York y la organización nacional English Heritage (que en 2015 pasó a denominarse Historic England) también desempeñaron un papel fundamental. El éxito que supone York para la arqueología ha sido fruto de dicha cooperación, sirviendo como ejemplo para la arqueología urbana en todo el mundo.

Prospección, registro y conservación

En yacimientos urbanos, es inevitable que cierta cantidad de información potencialmente valiosa salga a la luz como resultado de actividades constructivas. Dicha información puede sin embargo ser incorporada al cuadro general. En palabras de Peter Addyman (1974):

> *Por una u otra razón, en la ciudad siempre había agujeros abiertos. Se calcula que durante 1972 solo el Ayuntamiento abrió más de 1.500. Por ello, el Trust adoptó la política de registrar sistemáticamente los hallazgos fortuitos, para poder acumular evidencias que permitiesen averiguar la extensión, carácter e intensidad del asentamiento humano en el pasado.*

Un uso adecuado de la información disponible puede servir para orientar las políticas. P. ej., los indicios acerca de la planta de la fortaleza romana obtenidos en las primeras fases de las excavaciones, junto con aquellos que ya conocíamos, permiten el dibujo de un plano hipotético con el que predecir la ubicación de otros posibles restos. Los resultados de la prospección urbana se reflejaron en dos planos producidos en 1988 por la Ordnance Survey (la agencia cartográfica británica) en colaboración con el Trust y con la RCHME. El primero resumía los datos disponibles acerca de la York romana y anglosajona y el segundo acerca de la ciudad vikinga y medieval.

La York romana, situada extramuros, ha sido estudiada por el YAT, que no ha dejado pasar un solo agujero abierto en la ciudad, sea para obras de construcción o la instalación de infraestructuras, en los últimos 40 años –lo que ilustra la cantidad de conocimiento que puede acumularse a partir de excavaciones de pequeño tamaño y, aparentemente, poca trascendencia.

Como afirmábamos antes, desde la fundación del YAT el clima ha cambiado para la arqueología urbana británica, como el propio Addyman reconoció en 1992:

> *Parece posible que la época de las excavaciones a gran escala haya llegado a su fin. En cierto sentido, es posible que las primeras dos décadas de existencia del Trust hayan supuesto una era dorada para la arqueología de York, ya*

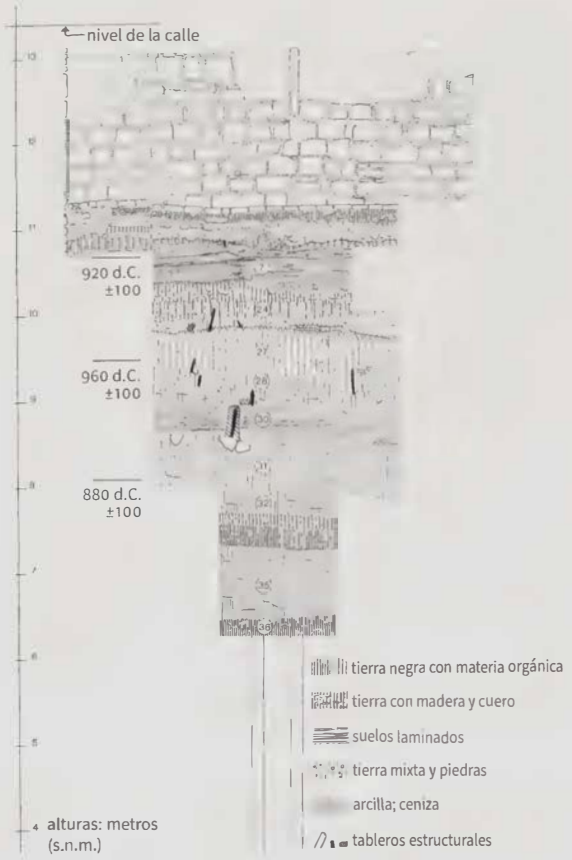
que las grandes excavaciones llevadas a cabo han transformado el conocimiento arqueológico de la ciudad. Los años noventa, sin embargo, son una época más responsable, en la que solo se permite un uso sostenible de los recursos arqueológicos. Los nuevos enfoques a la excavación, más selectivos, exigen nuevas perspectivas teóricas. El énfasis se situará en la evaluación no destructiva por control remoto, p. ej., por radar, en la correlación de la información disponible mediante la creación de registros de yacimientos y monumentos, en la utilización de modelos informáticos predictivos y en el uso de los SIG.

Junto al uso de dichos métodos, desde el principio las excavaciones se acogieron a sistemas estandarizados de registro, empleando fichas de contexto impresas para cada unidad estratigráfica. Gracias al desarrollo de los ordenadores de bajo coste, se han creado un sistema informático integrado, para poder gestionar la enorme cantidad de hallazgos, y una base de datos, para facilitar la consulta de más de 4 décadas de excavaciones y hallazgos continuados. Ahora el sistema se emplea en todo el mundo. Gestiona datos estratigráficos y artefactuales desde el trabajo de campo hasta su exposición en los museos.

Se han desarrollado y refinado diversos sistemas de registro, y la unidad de fotogrametría de English Heritage, basada en York, ha creado un registro central de dibujos fotogramétricos, basados en la medición de pares de fotos estereoscópicas. El registro final del casco anglosajón de Coppergate (véase *infra*), p. ej., se hizo por fotogrametría y holografía. En algunos casos se ha usado el método, más simple, pero útil, de la rectificación fotográfica (suprimiendo distorsiones), incluso para el registro de yacimientos, como en el caso del cementerio medieval de Jewbury. En este caso, la rectificación de las fotografías verticales de cada enterramiento permitió registrar el cementerio a gran velocidad. Los restos humanos han vuelto a ser enterrados, por lo que las fotografías son la única fuente de información disponible.

Los trabajos de conservación también han recibido gran prioridad, lo que llevó a la creación, en 1981, de un laboratorio para el tratamiento de materiales anegados, incluidos el cuero y la madera. Entre otras cosas, han tenido que manejar diversos elementos estructurales, como las vigas de 6 m de longitud procedentes de los edificios vikingos de Coppergate. El laboratorio del Trust es uno de los principales centros regionales de conservación: el York Archaeological Wood Centre (ahora parte del York Archaeological Trust Resource Centre) abrió sus puertas dentro del laboratorio en 1993, habiéndose convertido en el centro nacional de tratamiento de maderas anegadas de Historic England.

13.39 Las excavaciones de York arrojaron el hallazgo de gran cantidad de madera y cuero, preservada gracias a las condiciones anaeróbicas. El laboratorio creado por el York Archaeological Trust para conservar este material es uno de los más importantes de su género.



13.40 La sección estratigráfica del yacimiento bajo el banco Lloyds, Pavement Street, proporcionó la base de una detallada cronología.

Junto con este trabajo, Julian Richards y Paul Miller, del Departamento de Arqueología de la Universidad de York, han desarrollado un SIG para la ciudad. Esto permite el registro de la información extraída de los depósitos y monumentos, así como de los hallazgos accidentales, para su utilización en la elaboración de modelos acerca de la disposición urbana de York en cualquier periodo.

Historia y cronología

Las fuentes históricas ofrecen un claro relato de las líneas básicas de la historia de York, desde la conquista romana hasta la llegada de los normandos en 1067 d.C., pasando por el periodo Anglosajón y las invasiones escandinavas («vikingas»). Las detalladas secuencias estratigráficas permitieron desarrollar una narrativa mucho más detallada de la evolución de la cerámica y de otros artefactos, especialmente durante los periodos anglosajón y vikingo.

En la actualidad se encuentra en uso un programa informático que permite combinar las relaciones contextuales de los distintos yacimientos y producir una periodización completa. P. ej., en el yacimiento del edificio del banco Lloyds, la secuencia estratigráfica aportó muestras con que obtener fechas radiocarbónicas y –con las monedas– realizar inferencias cronológicas precisas de las tipologías York Ware y Torksey Ware. El yacimiento de Coppergate arrojó determinaciones dendrocronológicas que confirmaron y refinaron aún más esta cronología cerámica.

Fases de desarrollo urbano

El estudio de las extensas estratigrafías de los yacimientos urbanos permite obtener perspectivas muy profundas sobre la vida urbana, especialmente cuando también abundan las evidencias procedentes de fuentes escritas. Gracias a los textos (y a las monedas emitidas en la ciudad), conocemos el nombre del asentamiento en cada una de las fases de ocupación. También cabe la posibilidad, al menos desde el periodo medieval, de enlazar escrituras, arrendamientos y otros documentos relacionados con la propiedad de la tierra para identificar las parcelas objeto de excavación. Así, el *Domesday Book*, un catastro nacional llevado a cabo a finales del siglo XI por los normandos, recoge la existencia de dos iglesias en la ciudad, All Saints y St. Crux, en la zona de Coppergate y Pavement, mientras que una escritura de 1176 d.C. hace referencia a «la tierra en Ousegate, en la parroquia de St. Crux». El *Domesday Book* también menciona The Shambles, demostrando que esta calle ya existía antes de la conquista normanda. Todo ello nos ha facilitado ir incrementando nuestro conocimiento de las distintas fases urbanas experimentadas por York, permitiéndonos dibujar un cuadro detallado de la evolución de la ciudad:

York prehistórico. Se han encontrado pocos indicios de ocupación neolítica y de la Edad del Bronce en las afueras de la zona amurallada. Las excavaciones realizadas durante la construcción del campus 2 de la Universidad de York encontraron un cráneo aislado de la Edad del Hierro que contenía los bien conservados restos del cerebro más antiguo de Gran Bretaña. Los mecanismos químicos que han permitido que el cerebro se conserve de forma tan extraordinaria están siendo investigados.

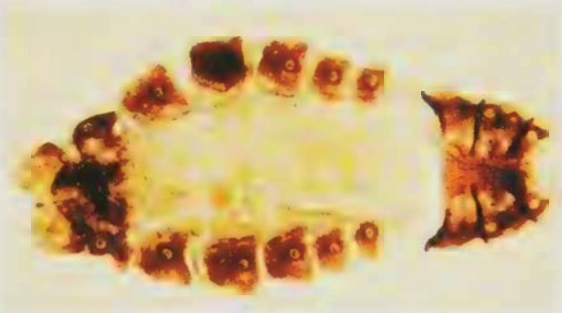
Eburacum (York romana). El campamento legionario y la ciudad romana anexa (o *colonia*) han sido estudiados sistemáticamente. El cuartel general, o *Principia*, se encuentra bajo York Minster. Uno de los hallazgos más sorprendentes fue el sistema de cloacas de piedra conservado bajo la ciudad, del que se obtuvieron restos orgánicos muy valiosos. También resultó informativo el hallazgo de los restos de unos almacenes, repletos de lo que evidentemente era una gran cantidad de grano estropeado. También se han encontrado una basílica, cuarteles, alojamientos para los centuriones, calzadas y calles, lo que convierte a York en uno de los campamentos legionarios mejor conocidos del Imperio romano. Se han encontrado enterramientos

13.41 Examen de las alcantarillas romanas conservadas bajo la ciudad.

correspondientes a gladiadores, cuyos restos han sido sometidos a las técnicas de la arqueología forense.

Eoforwic (York anglosajona). La caída del Imperio romano a finales del siglo IV produjo una notable despoblación de York, y hay pocos restos fechados durante los dos siglos siguientes. Las fuentes escritas indican que sería un centro importante durante el siglo VII, convirtiéndose en sede arzobispal en el 735 d.C. Aún no sabemos demasiado acerca de los edificios de la York anglosajona, pero deben haber incluido una iglesia arzobispal, una importante escuela monástica y, con seguridad, un palacio real (aún sin identificar). No obstante, las excavaciones efectuadas por YAT en Fishergate arrojaron importantes evidencias sobre la economía del periodo Anglosajón, al mostrar que el yacimiento era ya un importante centro comercial para el norte de Europa. En Coppergate se encontró un espléndido casco de este periodo (véase *infra*). A su llegada en el 866 d.C., los vikingos no encontrarían sino una pequeña población formada por asentamientos más pequeños, cada uno de ellos quizá cumpliendo una función distinta, distribuidos en torno a la antigua ciudad y dominados por las murallas de la fortaleza romana y por el centro monástico al otro lado del río Ouse. Tal como los trabajos desarrollados muestran claramente, los propios vikingos se encargarían de transformar completamente la ciudad.

Jorvik (York vikinga o angloescandinava). Las excavaciones en Coppergate y su entorno han dejado las evidencias más claras acerca del periodo vikingo en Inglaterra. Las iglesias eran de piedra, mientras que casas y talleres se construían de madera, con tejados de paja. Sus restos forman la base de la reconstrucción desarrollada en el Centro Vikingo Jorvik. Los restos de las murallas romanas les resultarían familiares a los habitantes de la York angloescandinava: partes de las ruinas de los cuarteles romanos albergaban actividades industriales ligeras, como el trabajo del azabache, y los muros descabezados del *Principia* servirían de perímetro para un cementerio para la elite. Buena parte de las iglesias parroquiales y los cementerios situados intramuros datan de esta época. Por primera vez desde las excavaciones en Coppergate (1976-1981), una fachada vikinga ha podido ser descubierta en Hungate. Esto muestra la expansión de la ciudad en el siglo X, aunque los restos de actividades artesanales y comerciales no son tan elocuentes como en Coppergate.



13.42 Piojo humano, *Pediculus humanus*, de Coppergate. Las excavaciones en York han proporcionado gran cantidad de evidencia de este tipo.

York (la ciudad medieval –y moderna–, desde la llegada de los invasores normandos en el 1067 d.C.). Las excavaciones han clarificado el plano de la ciudad medieval, hasta el siglo XV la ciudad más importante del norte de Inglaterra, con una población de entre 8.000 y 15.000 habitantes. La construcción de la catedral de San Pedro (York Minster) se inició en su actual ubicación en 1070, y aún sobreviven fragmentos de casas del siglo XII, junto con muchas otras, edificadas con vigas de madera, construidas en el siglo XIV o después. Los trabajos desarrollados en cooperación con la Universidad de York sugieren la construcción de un coro gótico muy precoz por Roger de Pont l'Evêque (arzobispo de York entre 1154 y 1181), quizá el primer edificio gótico de Inglaterra. Entre los restos medievales de York se incluyen la muralla de la ciudad, los restos de dos castillos y varias iglesias parroquiales y gremios.

El York industrial. Las excavaciones en Hungate han revelado amplias secciones de casas de clase trabajadora, junto a grandes instalaciones industriales, incluyendo el molino de harina de Leetham and Sons. El área fue estudiada a finales de la década de 1890 por el reformador social Seebohm Rowntree (1871-1954), que la definió como un suburbio. Aparece, como estudio de caso, en su influyente *Poverty: A Study of Town Life* (1901), que ayudó a sentar las

13.43 Las amplias conexiones comerciales del York vikingo se extendían por Europa y llegaban hasta Asia. Este mapa muestra los orígenes de los principales productos de importación en Jorvik.

bases del concepto de estado del bienestar. Junto con los testimonios orales de quienes habitaron el distrito antes de su demolición, los nuevos hallazgos permitirán reexaminar las descripciones de Rowntree.

Medioambiente

Uno de los atributos más interesante de las excavaciones de York ha sido el estudio no solo de las condiciones climáticas generales y de la situación de los ámbitos rurales de las afueras, sino también de las condiciones ecológicas dentro de la ciudad.

Las excavaciones en los niveles de ocupación del yacimiento romano de Tanner Row, anegados al estar cerca del río Ouse, han resultado muy informativas. El hallazgo de restos de plantas y de organismos, vertebrados e invertebrados, ofreció evidencias de actividades de pasto anteriores a la primera ocupación, en una tierra atravesada por zanjas y en la que había una considerable deposición de sedimentos que, sobre todo, consistían en estiércol de ganado y otros desperdicios y en restos de alimentos importados. Existen indicios de que el río se encontraba más limpio que en el periodo medieval o en nuestros días (véase p. 257).

13.44 Cuño (derecha), prueba sobre plomo y peniques de plata del York del siglo x.

Los niveles anegados bajo las riberas del río Foss permitieron obtener abundantes e interesantes evidencias de la fase vikinga de York. Especialmente, los restos de insectos procedentes de los números 16-22 de Coppergate facilitaron la reconstrucción de varios entornos urbanos a pequeña escala, cada uno de ellos resultado de las condiciones de temperatura y sustrato, producto de la puesta en práctica de diversas actividades humanas concretas, y que favorecerían a determinadas comunidades de insectos. Por ejemplo, existía una «fauna doméstica», compuesta por pulgas y piojos humanos, típica de los suelos interiores, bien diferenciada de la que se correspondía con pozos negros, formada por abundantes moscas y escarabajos, que indicaban la exposición de desperdicios durante largos periodos de tiempo con el consiguiente peligro de infecciones. La distribución de piojos permite identificar algunos edificios como viviendas y otros como talleres.

Los patios situados alrededor y detrás de los edificios se encontraban jalonados de pozos, colmatados fundamentalmente con excrementos humanos, ricos en salvado de cereal y huesos de frutas (como endrinas o ciruelas), y en los que abundan los huevos de parásitos intestinales. Las plantas y los insectos procedentes de entornos boscosos eran muy comunes, probablemente porque acompañarían al musgo empleado con fines higiénicos.

La presencia de piojos de la oveja indicaría actividades de tejido y teñido de lana. Las plantas empleadas como tintes serían la rubia y el añil, además del licopodio, procedente del continente europeo (véase p. 335). Los residuos de los baños de tinte formaban gruesas capas. Es muy probable que se practicara la apicultura: las abejas aparecen con frecuencia, siendo especialmente abundantes en dos depósitos; seguramente, la miel ayudaría a endulzar las

amargas frutas naturales. Como en otras excavaciones de Gran Bretaña, los huesos animales y los restos de alimentos vegetales de York han sido profusamente estudiados.

Tecnología y comercio

Las excavaciones han proporcionado abundantes evidencias acerca de la práctica de artesanías urbanas. Los hallazgos más notables corresponden a la época vikinga, en el yacimiento de Coppergate. La platería era una actividad importante, y también se trabajaban el oro, el latón, el cobre y el peltre. Se han encontrado indicios del refinado de metales, tanto por copelación como por precipitación (separación del oro y la plata), incluyendo crisoles, *tuyères*, lingotes, moldes y herramientas.

El hallazgo de cuños de monedas, de la misma época, sugiere que buena parte de la plata se emplearía para la fabricación de monedas, posiblemente por parte de acuñadores trabajando *in situ*. Los propios cuños estarían fabricados de hierro, y acaso tengan relación con la gran industria metalúrgica de mediados del siglo x.

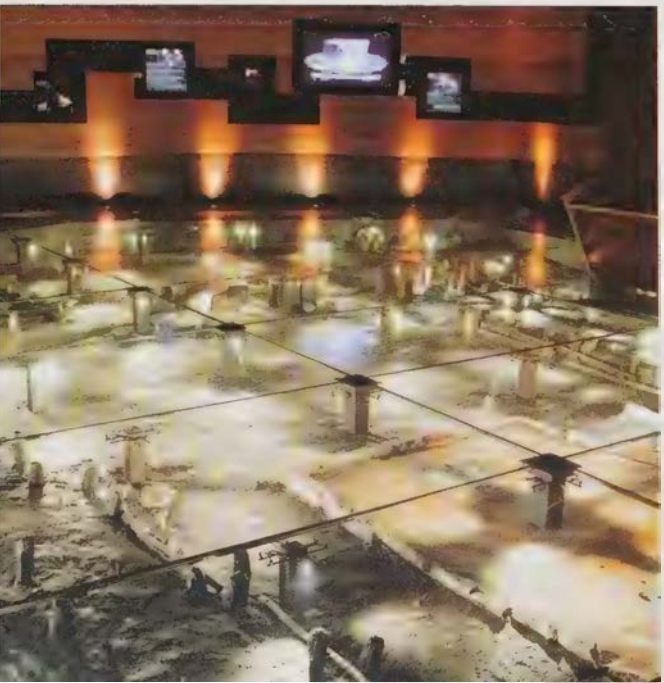
13.45-46 Una de las tablillas del siglo XIV encontradas en York. Las tablillas estaban fabricadas en boj, y con cera, en la que se inscribía el texto.

13.47-48 (Arriba) Espectacular hallazgo de un casco anglosajón del siglo VIII, encontrado en Coppergate; **(derecha)** la guarda nasal estaba finamente incisa con un diseño de filigrana.

En esta misma zona se hallaron abundantes muestras de tejidos, incluidos 221 especímenes de fibra, cordaje y paños de lana, lino y seda, sobre todo fechados en el periodo vikingo. El hallazgo de pesas de telar confirma que se empleaban telares de peso curvo. Muchos de los tejidos eran de lana, pero también se trabajaba el lino, posiblemente para la fabricación de ropa de cama y ropa interior. Se recuperaron también tintes, como la rubia y el añil (véase *supra*). Es evidente que los tejedores producirían tejidos de lana y lino de buena calidad. Tal vez los tejidos más finos llegaran por vías comerciales; este es, con seguridad, el caso de la seda, quizá traída por los mercaderes desde Rusia, en contacto con la Ruta de la Seda a través de China y Asia central. Es probable que algunas de las piezas de seda identificadas sean de origen bizantino.

Estos hallazgos, que sirven como evidencia del sector metalúrgico y del de importación de tejidos, junto con otros elementos, incluyendo lo que anteriormente se pensaba que eran «bocetos de cuños» para monedas, y que ahora identificamos como recibos aduaneros, permiten

13.49-50 (Arriba) Los visitantes del Centro Vikingo Jorvik son transportados en vagones suspendidos a través del York vikingo, y pueden experimentar directamente todas las actividades, sonidos y olores asociados con la vida en la ciudad durante la época, como por ejemplo en este taller de cueros. El centro, que está apoyado en una investigación meticulosa y en información comparable obtenida en otros yacimientos escandinavos, presenta una auténtica réplica del York del siglo x. **(Debajo)** Una galería central permite a los visitantes caminar sobre la reconstrucción de la excavación de Coppergate, en la que se exhiben las casas de madera y barro y los objetos desechados por sus habitantes.



dibujar un cuadro bastante completo de las conexiones comerciales mantenidas por York en sus distintos periodos.

Aspectos cognitivos

Gracias a que todos los periodos de desarrollo urbano de York tuvieron escritura, y dado que se conservan textos referidos a York de los 4, además de las monedas e inscripciones encontradas durante las excavaciones, contamos con abundantes evidencias acerca de la visión del mundo y del pensamiento de los habitantes de la ciudad. Unas tablillas de cera encontradas en un basurero del siglo XIV –8 láminas de madera de boj, con 14 caras enceradas e inscritas–, que resultaron contener un poema subido de tono y un documento legal, resultan especialmente interesantes.

Uno de los hallazgos más espectaculares fue el casco de Coppergate, objeto de un meticuloso estudio por Dominic Tweddle. Está fechado en el siglo VIII d.C., en el periodo Anglosajón, anterior por tanto a la llegada de los vikingos. Pertenece a un grupo de cascos decorativos encontrados en Gran Bretaña y Europa, entre los que se incluye el encontrado en el barco funerario de Sutton Hoo. Es un trabajo técnicamente excepcional; el cuello se encontraba guarnecido de cota de malla y uno de los eslabones, que era defectuoso, fue objeto de una meticulosa reparación.

Es posible apreciar este artefacto como una intersección entre las dimensiones técnicas, sociales y cognitivas: se trata de una pieza en la que una suprema habilidad técnica y artística se emplea de forma muy astuta para mostrar e incrementar el estatus social de un individuo destacado. El cubrenariz supone un ejemplo especialmente notable del arte de la filigrana con motivos animales tan característico de la Época Oscura del norte de Europa, es decir, de los siglos que siguieron a la caída del Imperio romano.

La conservación de este importante hallazgo fue un complejo proceso, cuyos resultados pueden ser admirados en el Yorkshire Museum, a pocos cientos de metros del lugar de su hallazgo en Coppergate. (Recordemos que los nombres de las calles tienen dimensión cognitiva; «Coppergate» significa «calle de los fabricantes de copas», y deriva del vocablo noruego *gata*, no del inglés *gate*).

¿A quién pertenece el pasado? Arqueología pública en York

La primera tarea del arqueólogo tras la excavación y los análisis iniciales es la publicación, aunque desafortunadamente a menudo pasan años hasta que los resultados finales ven la luz. Por esa razón, muchos excavadores publican informes bastante completos cada año, inmediatamente después de finalizar el trabajo de campo, estrategia seguida por Peter Addyman, que también desarrolló una idea novedosa en lo que respecta al *Informe Final*, desde entonces imitada por muchos otros proyectos. En lugar de esperar para combinar los informes especializados

13.51 (Arriba) Diorama del Centro Vikingo Jorvik, recreando una típica escena en las calles del York vikingo, basada en las evidencias halladas en las excavaciones de las calles de la ciudad.

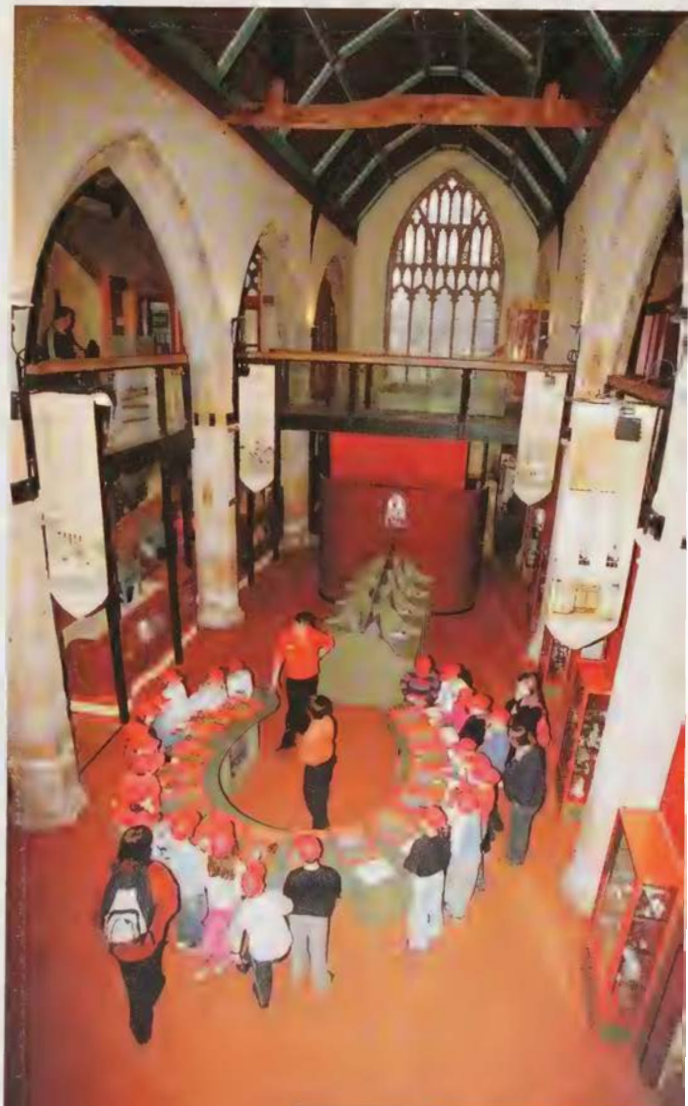
13.52 (Arriba a la derecha) Barely Hall, restaurado.

13.53 (Abajo a la derecha) En DIG, el Centro de Recursos Arqueológicos situado en una iglesia del siglo xv reconvertida para ello, los visitantes y los grupos de escolares pueden experimentar en qué consiste la arqueología, clasificando hallazgos y viendo trabajar a los investigadores.

en el volumen final, decidió publicarlos a medida que llegaban a su mesa, en una serie de volúmenes o fascículos más breves. Forman unos 20 grandes volúmenes con el título *The Archaeology of York*. Esto ha permitido la publicación parcial de la mayoría de los volúmenes proyectados durante los últimos 35 años, incluyendo diversos rompedores estudios en arqueología medioambiental.

Quizá lo más destacado del trabajo del York Archaeological Trust sea su éxito a la hora de implicar y educar al gran público –tanto residentes como turistas– con el uso de nuevos y excitantes métodos. Como organización no gubernamental, el Trust recibe cierta cantidad de dinero a través de concesiones, pero la mayor parte de sus ingresos proceden del Centro Vikingo Jorvik, que se encuentra en el sótano del centro comercial de Coppergate.

En el momento de su inauguración, en 1984, el Centro Vikingo Jorvik era una rompedora iniciativa que empleaba innovadores sistemas para comunicar los resultados obtenidos por la arqueología al gran público. Reformado en 2001 y 2010, y restaurado de forma intensa en 2015, tras una inundación, en la actualidad los visitantes viajan en vagones suspendidos a través de unas realistas recreaciones de las calles vikingas. La reconstrucción, basada en 40 años de investigación, está cuidada hasta el último detalle, incluyendo escenarios hábilmente diseñados, sonidos e incluso olores. La recaudación permitió pagar el préstamo (incluidos los intereses) solicitado para su construcción apenas 4 años después de su apertura. A día de hoy ha recibido unos 20 millones de visitantes. Este



modelo de empresa arqueológica ha sido ampliamente imitado en todo el mundo.

No faltan los críticos que afirman que el enfoque de «burbuja temporal» seguido por Jorvik se parece más a Disneylandia que a la arqueología seria. Sin embargo, casi todos aquellos que han vivido la «experiencia de Jorvik», arqueólogos incluidos, aseguran haberse divertido y haber aprendido algo –aunque solo sea lo desagradable que sería el olor de los patios traseros en las casas del York vikingo.

También existen dos espacios de exposición con exhibiciones temporales, en las que se tratan temas como la artesanía vikinga o la información que podemos obtener acerca de la vida y la muerte a partir de los huesos de los habitantes de la ciudad en el siglo x. El personal de dichas zonas está formado por arqueólogos y «vikingos» –es decir, por personas que no se limitan a ponerse un disfraz, sino que son investigadores que conocen muy bien la temática–. Además, se estimula la participación del público con numerosas atracciones interactivas.

En 1990, el Trust también inauguró el Centro de Recursos Arqueológicos –ahora denominado DIG– en la reformada iglesia de St. Saviour. En él, grupos de escolares y el gran público pueden entrar en contacto directo con la experiencia arqueológica. Sus principales elementos son la réplica de una zanja con depósitos estratificados y una introducción al trabajo arqueológico. Los visitantes pueden clasificar y registrar hallazgos, y tratar de discernir la información que estos nos ofrecen acerca del pasado. Barley Hall, el ayundamiento medieval en Coffee Yard, en Stonegate, también ha sido rescatado de la ruina, registrado, excavado y abierto al público. Hoy se usa para hacer exposiciones sobre el mundo medieval.

Difusión externa

Entre 2005 y 2010, el YAT acogió el Greater York Community Archaeology Project, financiado por el Heritage Lottery Fund. Se pidió al Trust's Community Archaeologist que apoyase a las escuelas, la comunidad y grupos de especial interés en la exploración de su entorno. York People First, un grupo de apoyo a personas con deficiencias cognitivas, representó en el York's Theatre Royal una obra de teatro basada en las evidencias sobre la vida en los siglos xix y xx obtenidas en Hungate. Ahora, el Trust financia las actividades del Community Archaeologist, y está expandiendo sus actividades al resto de Yorkshire, ofreciendo cada vez a más gente la oportunidad de implicarse en el trabajo arqueológico. La labor desarrollada por el York Archaeological Trust es un ejemplo de proyecto arqueológico en un ambiente urbano que resulta comercialmente viable, y tiene un enorme éxito en el apartado de la divulgación. El constante compromiso del Trust con comunicar los resultados de su trabajo y su habilidad para desarrollar novedosas formas de hacerlo son contribuciones de primer orden al campo de la arqueología pública.

Lecturas adicionales

Las fuentes fundamentales de estos 5 ejemplos son las siguientes:

Oaxaca:

Blanton, R. E., *Monte Albán: Settlement Patterns at the Ancient Zapotec Capital*, Nueva York y Londres, Academic Press, 1978.

Flannery, K. V. (ed.), *Guilá Naquitz: Archaic Foraging and Early Agriculture in Oaxaca, Mexico*, Nueva York, Academic Press, 1986.

—y Marcus, J. (eds.), *The Cloud People: Divergent Evolution of the Zapotec and Mixtec Civilizations*, Nueva York y Londres, Academic Press, 1983.

Marcus, J. y Flannery, K. V., *Zapotec Civilization: How Urban Society Evolved in Mexico's Oaxaca Valley*, Londres y Nueva York, Thames & Hudson, 1996.

Spencer, C. S. y Redmond, E. M., «Militarism, resistance and early state development in Oaxaca, Mexico», *Social Evolution and History* 2:1 (2003), Moscú, Uchitel Publishing House, 2003, pp. 25-70.

Calusa:

Marquardt, W. H. (ed.), *Culture and the Environment in the Domain of the Calusa*, Monografía 1, Gainesville, University of Florida, Institute of Archaeology and Paleoenvironmental Studies, 1992.

— (ed.), *The Archaeology of Useppa Island*, Monografía 3, Gainesville, University of Florida, Institute of Archaeology and Paleoenvironmental Studies, 1999.

—, «The emergence and demise of the Calusa», en D. Brose, C. W. Cowan y R. Mainfort (eds.), *Societies in Eclipse: Archaeology of the Eastern Woodland Indians, A.D. 1400-1700*, Washington DC, Smithsonian Institution Press, 2001, pp. 157-171.

—, «Tracking the Calusa: a retrospective», *Southeastern Archaeology* 33,1 (2014), pp. 1-24.

—y Walker, K. J., «Pineland: a coastal wet site in southwest Florida», en B. Purdy (ed.), *Enduring Records: The Environmental and Cultural Heritage of Wetlands*, Oxford, Oxbow Books, 2001, pp. 48-60.

—y— (eds.), *The Archaeology of Pineland: A Coastal Southwest Florida Village Complex, ca. A.D. 50-1700*, Monografía 4, Gainesville, University of Florida, Institute of Archaeology and Paleoenvironmental Studies, 2013.

Upper Mangrove Creek:

Attenbrow, V., «Habitation and land use patterns in the Upper Mangrove Creek catchment, NSW central coast, Australia», en J. Specht, V. Attenbrow y R. Torrrence (eds.), *Shaping the Future Pasts: Papers in Honour of J. Peter White, Australian Archaeology* 57 (2003), pp. 20-31.

—, *What's Changing? Population Size or Land-Use Patterns? The Archaeology of Upper Mangrove Creek, Sydney Basin*, Terra Australis 21, Canberra, Pandanus Press y ANU, 2004.
—, «Emu Trans 2, Kangaroo & Echidna, and Two Moths. Further radiocarbon ages for Aboriginal sites in the Upper Mangrove Creek catchment, New South Wales», *Australian Archaeology* 65 (2007), pp. 51-54.
—, *Sydney's Aboriginal Past: Investigating the Archaeological and Historical Records*, Sydney, UNSW Press, ²2010.
—; Robertson, G. y Hiscock, P., «The changing abundance of backed artefacts in south-eastern Australia: a response to Holocene Climatic Change?», *Journal of Archaeological Science* 36 (2009), pp. 2765-2770.
Hiscock, P., *Archaeology of Ancient Australia*, Londres, Routledge, 2008 (esp. cap. 12).
Robertson, G.; Attenbrow, V. y Hiscock, P., «The multiple uses of Australian backed artefacts», *Antiquity* 83 (2009), pp. 296-308.

Khok Phanom Di:

Higham, C *et al.*, *The Excavation of Khok Phanom Di, A Prehistoric Site in Central Thailand*, vols. 1-7, Londres, Society of Antiquaries, 1990-2005.
Higham, C. y Thosarat, R., *Khok Phanom Di: Prehistoric Adaptations to the World Richest Habitat*, Fort Worth (TX), Harcourt Brace College Publishers, 1994.
Kealhofer, L, y Piperno, D. R., «Early agriculture in southeast Asia: phytolith evidence from the Bang Pakong Valley, Thailand», *Antiquity* 68 (1994), pp. 564-572 .
Tayles, N. G., *The Excavation of Khok Phanom Di, a Prehistoric Site in Central Thailand*, vol. V: *The People*, Londres, Society of Antiquaries, 1999.
Thompson, G. B. (ed), *The Excavation of Khok Phanom Di, a Prehistoric Site in Central Thailand*. vol. IV: *Subsistence and Environment: the Botanical Evidence*, Londres, Society of Antiquaries, 1996.

York:

La principal fuente de información es la colección *The Archaeology of York*, publicada por el York Archaeological Trust y el Council for British Archaeology (véase www.yorkarchaeology.co.uk).
Dean, G., *Medieval York*, Stroud, The History Press, 2008.
Hall, R. A., *Viking Age York*, Londres, Batsford/English Heritage, 1994.
—, *York*, Londres, Batsford/English Heritage, 1996.
—, «"Eric Bloodaxe Rules OK": The Viking Dig at Coppergate, York», en J. Schofield (ed.), *Great Excavations: Shaping the Archaeological Profession*, Oxford, Oxbow Books, 2011, pp. 181-193.
—*et al.*, *Anglo-Scandinavian Occupation at 16-22 Coppergate: Defining a Townscape*, York, Council for British Archaeology, 2014.
Ottaway, P., *Roman York*, Stroud, Tempus Publishing, ²2004.

13.54 Piedra caliza tallada de época vikinga procedente de York.

14 ¿De quién es el pasado? La arqueología y el público

Este libro se ocupa del modo en que el arqueólogo investiga el pasado, de las preguntas que podemos plantear y de nuestros medios para responderlas. Pero ¿por qué, además de por motivos de curiosidad científica, queremos conocer el pasado? ¿Qué significa para otros que no comparten nuestros puntos de vista? Y ¿de quién es el pasado? Estos temas nos conducen inmediatamente a cuestiones de responsabilidad, tanto pública como privada, pues un monumento nacional como la Acrópolis de Atenas ¿representa algo especial para los descendientes modernos de sus constructores? ¿No significa también algo para toda la humanidad? Si es así, ¿no debería ser protegido de la destrucción del mismo modo que las especies animales y vegetales en peligro? Si es de lamentar el saqueo de los yacimientos antiguos, ¿no habrá que detener este incluso aunque los yacimientos estén en propiedad privada? ¿A quién le pertenece el pasado, o a quién debería pertenecerle?

Estas preguntas se convierten enseguida en cuestiones éticas: sobre lo correcto y lo erróneo, sobre la acción adecuada y la censurable. El arqueólogo tiene una responsabilidad especial debido a que, como vimos en el cap. 3, la propia excavación implica una destrucción. La comprensión por los futuros investigadores de un yacimiento no podrá ser mucho mayor que la nuestra, porque habremos destruido la evidencia y registrado solo aquellas partes que hayamos considerado importantes y publicado adecuadamente.

El pasado es un gran negocio: para el turismo y las salas de subastas. Pero el turismo masivo puede amenazar los yacimientos y los objetos extraídos ilegalmente por los saqueadores acaban en las colecciones privadas y en los museos. El pasado posee una enorme carga política, poderosa y significativa desde el plano ideológico. Y, como veremos en el próximo capítulo, el pasado, o lo que queda de él, está sometido a una destrucción cada vez mayor por las crecientes presiones comerciales, industriales y agrícolas, por no mencionar la guerra.

El significado del pasado: la arqueología de la identidad

Cuando nos preguntamos por el significado del pasado, resulta implícito que la pregunta se refiere al significado del pasado para *nosotros*, dado que es evidente que no puede tener el mismo significado para todos. El significado de unos restos humanos fósiles en un yacimiento tan antiguo como Lake Mungo o el de las pinturas del Parque Nacional de Kadaku pueden diferir considerablemente para un aborigen y para un australiano blanco. Las distintas comunidades humanas pueden tener conceptos muy distintos del pasado, conceptos que muy frecuentemente se fundamentan en cimientos inaprehensibles para la arqueología.

Es en este punto en el que muchas de las preocupaciones manifestadas por la arqueología durante las últimas dos décadas se hacen plenamente relevantes. Cómo interpretar el pasado, cómo presentarlo (en exposiciones museísticas, p. ej.) y qué lecciones decidimos extraer de él son en gran medida decisiones subjetivas que se ven determinadas por planteamientos ideológicos y políticos.

En un sentido muy amplio el pasado es el lugar de donde venimos. Como individuos, todos tenemos nuestro pasado personal, genealógico –nuestros padres, abuelos y ancestros de los que descendemos–. En Occidente, existe un interés cada vez mayor por este pasado, como expresa el interés en árboles genealógicos y por las «raíces». Nuestra identidad personal, nuestro nombre, nos vienen generalmente impuestos desde el pasado reciente, por mucho que aquellos elementos con los que como individuos decidamos identificarnos sean una cuestión de elección personal. Además, la herencia no tiene una dimensión estrictamente espiritual. La propiedad de la tierra y de otros bienes es en la mayor parte de los casos hereditaria: en ese sentido, el pasado nos entrega también el mundo material; y en su momento, nosotros se lo entregaremos al futuro.

El nacionalismo y sus símbolos

La herencia cultural se enraíza en un pasado profundo: los orígenes de nuestra lengua, fe y costumbres. La arqueología desempeña un papel cada vez más importante en la definición de las identidades nacionales, especialmente en el caso de aquellos pueblos que no poseen una historia escrita demasiado prolongada, aunque para muchos de ellos las historias orales tengan tanto valor como las escritas. Los símbolos empleados por muchas naciones de creación reciente se inspiran en artefactos considerados emblemáticos de una edad dorada para dicha nación: en el caso del Estado de Zimbabue, hasta el nombre está tomado del yacimiento arqueológico epónimo.

Sin embargo, a veces el uso de la arqueología y de imágenes pasadas para reforzar el sentimiento nacional puede dar lugar a conflictos. El nombre y los emblemas nacionales adoptados por la República de Macedonia tras su independencia (1993) han suscitado una grave crisis. Para Grecia, el nombre de Macedonia no solo se aplica a las actuales provincias (nomos) griegas, también al antiguo reino del famoso célebre Alejandro Magno. La afrenta se vio agravada por el uso, por parte de la antigua república yugoslava, de una estrella como símbolo nacional, estrella basada en la decoración de un féretro de oro hallado en una tumba de Vergina, en territorio griego, y que pertenecería a Filipo de Macedonia (padre de Alejandro) o a Filipo III (medio hermano de Alejandro). Las reclamaciones territoriales a menudo se basan en historias controvertidas,

14.1-3 Apropiación del pasado como propaganda en el presente. **(Arriba)** Este cofre de oro decorado con una impresionante estrella sirvió de féretro a Filipo II de Macedonia, padre de Alejandro Magno, o a Filipo III, medio hermano de Alejandro. Esta estrella fue adoptada como símbolo por la extinta república yugoslava de Macedonia, como se refleja en sus sellos (izquierda). (Debajo a la izq.) un mural representa a Sadam Huseín como Nabucodonosor, rey del Babilonia del siglo VI a.C. (el yacimiento se encuentra en la actual Irak), rodeado de armamento moderno.

y algunos griegos pensaron que la República de Macedonia no solo pretendía apropiarse la gloriosa historia de la Macedonia de Alejandro, sino también incorporar Salónica, la segunda ciudad de Grecia, a su territorio. Todo esto desencadenó unos disturbios más basados en sentimientos nacionalistas inflamados que en realidades políticas. Los intentos por reconducir la situación llevaron en 2018 a acordar que la República de Macedonia había de cambiar su nombre a «República de Macedonia del Norte», cambio que fue hecho efectivo en febrero de 2019.

Cuando los británicos se hicieron con el control de Sri Lanka en 1818 no conocían su historia antigua demasiado bien, pero no tardaron en adoptar la leyenda de *Mahavansa*, un texto escrito por monjes budistas en torno al 500 d.C. Este relato histórico sugiere que los cingaleses (el grupo étnico mayoritario de Sri Lanka) descienden del príncipe Vijaya, un príncipe ario exiliado al norte de la India en el siglo VI a.C., y que los tamiles (la principal minoría del país, concentrados fundamentalmente en el norte de la isla) no emigraron desde la India hasta 200 años más tarde. Esta teoría y el prejuicio que implica se convirtieron en uno de los argumentos que encendieron el conflicto armado con el que los Tigres de Tamil (un grupo político) comenzaron a reclamar su independencia en 1983. Entre 1983 y el 2009 el país vivió en guerra civil. Desde el fin de la guerra, la arqueología ha tratado de iluminar el debate sobre la historia antigua del país, determinando la presencia de asentamientos en el norte de la isla antes del 500 a.C., lo que sugiere una precoz migración tamil. Para muchos habitantes de Sri Lanka la arqueología sigue teniendo un trasfondo político, pero recientemente la disciplina ha adoptado otro papel: el de sacar a la luz las terribles consecuencias de la guerra civil. En 2018, los arqueólogos encontraron una fosa común con más de 260 cuerpos en la región de Mannar, donde los combates habían sido muy intensos. Los análisis forenses no han podido establecer la identidad de las víctimas, pero Mannar está mayoritariamente habitada por tamiles.

Arqueología e ideología

La herencia del pasado se extiende más allá de sentimientos nacionalistas y étnicos. Los sentimientos sectarios se expresan a menudo mediante monumentos, y muchas iglesias cristianas se alzaron sobre templos «paganos» deliberadamente destruidos. Dichos templos fueron reutilizados en muy pocos casos –el Partenón. p. ej.– y, de hecho, uno de los templos griegos mejor conservados fue incorporado a la estructura de la catedral de Siracusa. Por desgracia, la destrucción de monumentos antiguos por motivos sectarios dista de ser un atributo exclusivo del pasado, como delata el caso de la mezquita de Ayodhya (cuadro, pp. 550-551).

Además, el papel ideológico del pasado trasciende también de la esfera del sectarismo religioso. En China, el presidente Mao Tse-tung (1893-1976) solía alentar al uso del pasado al servicio del presente, y la excavación de yacimientos prosiguió en China incluso en pleno apogeo de la Revolución Cultural, en la década de los sesenta. En la actualidad, existe en dicho país un profundo interés por sus reliquias culturales. Los tesoros artísticos, vistos como reflejo del trabajo de habilidosos artesanos más que del poder de los gobernantes, son especialmente apreciados; son interpretados como reflejo de la lucha de clases, mientras que los palacios y las tumbas de la aristocracia sirven para subrayar la explotación de las masas trabajadoras. El mensaje comunista también se traslada a través de artefactos más humildes. El museo dedicado al yacimiento del Paleolítico Inicial de Zhoukoudian, p. ej., proclama que el trabajo, manifestado en la fabricación y el empleo de herramientas, fue el factor decisivo en la transición entre los simios y los hombres.

Ética arqueológica

La ética es la ciencia de la moral –es decir, de lo que es correcto e incorrecto– y es cada vez más frecuente asociar una dimensión ética (o no ética) a las distintas ramas de la arqueología. Efectivamente, la arqueología toca asuntos prácticos acuciantes de naturaleza ética precisamente por su relación con la identidad (como veíamos en la sección anterior) y con la existencia de comunidades, naciones y del propio género humano. Problemas a menudo difíciles de resolver, pues se contraponen principios en conflicto.

La siguiente frase se atribuye al autor latino Terencio (siglo II d.C.): «Homo sum: nihil humanum mihi alienum est»; «Soy humano, por lo que nada de lo humano me es ajeno». Esta es la idea básica tras la Declaración Universal de los Derechos Humanos (1948). Muchos antropólogos piensan que «el estudio propio de la humanidad es el hombre», inspirados por el poeta inglés Alexander Pope (1688-1744). Esto quiere decir que nuestro objeto de estudio debería ser la experiencia humana en su integridad. Estas ideas estimulan, p. ej., el estudio de los homínidos fósiles, y hacen que el estudio de los restos aborígenes australianos o los correspondientes al Hombre de Kennewick (pp. 556-557) sean fundamentales en el trabajo del antropólogo físico. Y este es nuestro primer principio. Por otro lado, es habitual que los restos mortales de familiares y antepasados sean tratados con deferencia. En muchas sociedades indígenas dicha deferencia supone obligaciones, que a menudo encuentran corroboración legal, como p. ej. en la Native American Graves Protection and Repatriation Act (NAGPRA: véase p. 556). Este es nuestro segundo principio, que ha conducido a la reinhumación (y la consiguiente destrucción) de restos humanos antiguos cuyo estudio podría haber sido beneficioso para la ciencia. ¿Cuál de los dos principios es correcto? Este es sin duda

un dilema ético. Tiene además difícil solución, situándose en el trasfondo de varias de las secciones de este capítulo y el siguiente.

El derecho de propiedad es otro de esos principios a los que nos referíamos en la sección anterior. Pero el derecho legítimo del propietario privado (incluidos los coleccionistas) puede entrar en conflicto con los derechos evidentes de comunidades más amplias. Por tanto los intereses del promotor de la propiedad privada chocan con los de los conservacionistas. Más adelante, en la sección dedicada a la conservación y la destrucción, trataremos estas tensiones éticas entre la conservación y el desarrollo. Un problema similar es el suscitado por la destrucción de yacimientos arqueológicos a manos de excavaciones ilegales (saqueo) promovidas por el poder adquisitivo de los coleccionistas. Nuestra sociedad atribuye un significado social cada vez más relevante a la cultura material. Algunos de estos problemas no tienen solución, porque suscitan el antagonismo entre principios. Esa es la razón de que la ética arqueológica sea un campo en crecimiento.

Arqueología comunitaria

Uno de los modelos empleados por los arqueólogos para afrontar sus dilemas éticos es mediante la promoción de la arqueología comunitaria. Aunque, en cierto modo, la arqueología siempre ha supuesto la implicación del resto de la población, en las últimas dos décadas ha habido un creciente interés por colaborar activamente con los miembros de las comunidades locales. En 2002, en un número monográfico de la revista *World Archaeology*, Yvonne Marshall describió la arqueología comunitaria como la cesión de al menos parte del control de un proyecto a la comunidad local. Esto puede afectar a todas las fases de un proyecto arqueológico, desde el diseño del proyecto y la propuesta inicial hasta el trabajo de campo y el análisis, y no solo a la de la presentación pública de los resultados.

Los proyectos de arqueología comunitaria proliferan en todo el mundo, y muchos de los proyectos y excavaciones mencionados en este libro tienen un componente comunitario. Por ejemplo, la excavación del gran asentamiento ballenero de Ozette, donde se encontraron gran cantidad de objetos en materiales orgánicos en condiciones anegadas (véase cuadro, pp. 60-61), fue un proyecto iniciado por la comunidad makah local, que siguió participando en las decisiones durante todo el proyecto. El proyecto culminó con la construcción del Makah Cultural and Research Centre.

A la hora de describir la arqueología comunitaria, Marshal divide las comunidades en dos grupos. El primero está formado por personas que viven cerca de los yacimientos pero que no son descendientes directos de las personas que los habitaron en el pasado. Por ejemplo, los artefactos romanos y egipcios que se excavan hoy en día solo están remotamente relacionados con las etnias y culturas mixtas que hoy ocupan las regiones en los que se encuentran. El segundo tipo de comunidad incluye los descendientes directos de los seres humanos que vivieron aquellos pasados. Estos descendientes no tienen por qué vivir cerca del yacimiento, aunque su ascendencia apunte a este directamente: p. ej., personas que pueden trazar su ascendencia hasta los esclavos negros que trabajaban las plantaciones norteamericanas. A menudo, los dos tipos de comunidad se solapan. Es frecuente que los arqueólogos, en su colaboración con las comunidades locales, trabajen con miembros de pueblos tradicionalmente marginados, y son muchos los pueblos indígenas y otras comunidades que tratan de reclamar su patrimonio a través de su colaboración con los arqueólogos.

Muchas asociaciones arqueológicas, como la Canadian Archaeological Association, imponen la implicación de la comunidad. Las agencias gubernamentales también ofrecen guías de como desarrollar este tipo de proyectos. El Ministerio de Turismo y Cultura de Ontario, p. ej., ofrece asesoría sobre la incorporación de las comunidades en todas las fases del trabajo arqueológico, desde identificar comunidades potencialmente interesadas hasta crear puntos de contacto, pasando por la organización del trabajo de campo; el objetivo es mantener el interés de las comunidades en el largo plazo. A primera vista, perder parte del control de un proyecto puede parecer algo negativo, pero, a cambio, el arqueólogo gana no solo creando un pasado más diverso e inclusivo, sino también mejores condiciones para la conservación de los restos arqueológicos. Además, este enfoque puede ofrecer valiosas perspectivas nuevas del pasado.

Arqueología popular *vs.* pseudoarqueología

Los arqueólogos creen que todo el mundo debería tener conocimientos sobre el pasado humano –de dónde venimos y cómo nos hemos convertido en lo que somos–. La arqueología no es solo para los arqueólogos. Por ese motivo, es crucial que nos comuniquemos de forma efectiva con el gran público. Pero hay varias formas en las que esta importante misión puede subvertirse. La primera es la llamada ***pseudoarqueología*** –esto es, la formulación de extravagantes hipótesis sobre el pasado–, que muchas veces esconde motivos comerciales. A veces, aquellos que plantean estas teorías se las creen de verdad, aunque con frecuencia, como con Dan Brown, el autor de la tremendamente popular *El código Da Vinci* (2003), es difícil no sospechar que el motivo primario del autor es ganar dinero. La arqueología también se subvierte con la producción de evidencia falsa, lo que es un fraude.

Las políticas de la destrucción

El extremismo religioso es responsable de numerosos actos de destrucción. Por ejemplo, la importante mezquita de Babri Masjid, en Ayodhya, en el estado de Uttar Pradesh, al norte de la India, construida por el emperador mongol Babur en 1528-1529, fue destruida por fundamentalistas hindúes en diciembre de 1992. La mezquita se encontraba situada en un lugar que a veces ha sido identificado con la Ayodhya del poema épico hindú, el *Ramayana*, que para algunos hindúes es el lugar de nacimiento del héroe/divinidad hindú Rama. En 2003 se identificaron restos arquitectónicos en el lugar, pero los arqueólogos aún debaten si se trata de los restos de un templo hindú o de la mezquita. Independientemente de este debate, las comunidades hindúes siguen exigiendo la construcción de un templo hindú en el lugar. En 2018, entre 100.000 y 200.000 hindúes se manifestaron en Ayodhya con ese propósito.

Los Budas de Bamiyán

La destrucción en marzo de 2001, por parte de los talibanes de Afganistán, de los dos budas gigantes de Bamiyán, tallados en los desfiladeros de piedra arenisca del Hindu Kush probablemente en el siglo III, sorprendió al mundo por su total falta de sentido. También destruyeron numerosos objetos alojados en el Museo de Afganistán, en Kabul, que pertenecían a un pasado mucho más remoto. Se trataba de estatuas, marfiles y otros hallazgos fechados en el periodo helenístico y que no servían en absoluto como símbolo para ningún grupo local en conflicto con los talibanes. Simplemente se trataba de representaciones humanas, destinadas a su destrucción por un extremismo religioso para el que dichas representaciones son impías.

La destrucción de los budas por parte de los talibanes parecía especialmente anómala, ya que sus intenciones fueron anunciadas por adelantado (y solo una pequeñísima minoría de afganos practica el budismo en nuestros días).

El entonces secretario general de las Naciones Unidas, Kofi Annan, exigió que las estatuas fuesen respetadas, y Koichiro Marsuura, director general de la Unesco, declaró poco después de que se perpetrase el atentado que: «Es abominable tener que asistir a la destrucción fría y calculada del patrimonio cultural propiedad del pueblo afgano». Una delegación de la Conferencia Islámica, en la que se hayan representadas 55 naciones musulmanas, acudió al cuartel general de los talibanes en Kandahar a principios de marzo de 2001.

A pesar de todo ello, la destrucción de las estatuas, que se alzaban hasta una altura de 53 y 36 m respectivamente –los budas no sedentes más grandes del mundo–, siguió adelante; unas cargas explosivas las destruyeron totalmente. Se ha hablado de su reconstrucción a partir de los fragmentos supervivientes, pero parece poco probable que el resultado sea poco más que una réplica o un pastiche.

El destino corrido por los Budas de Bamiyán es excepcional: su destrucción no fue la consecuencia de un acto de guerra. Al igual que los objetos en el museo de Kabul, su destrucción no vino provocada por la lucha por el poder entre varios bandos, sino simplemente como cumplimiento de una doctrina religiosa extrema.

Fanatismo en acción

En un vídeo aireado en febrero de 2015, el régimen del llamado «Estado Islámico» en Irak anunció los actos más llamativos de destrucción fanática de nuestros días. Estos actos incluían el uso de herramientas eléctricas para borrar las bien conservadas facciones humanas de las efigies en la Puerta de Nergal, Nínive, cerca de Mosul, fechada en el siglo VII a.C., durante el periodo asirio. El vídeo también mostraba la destrucción de imágenes a tamaño natural de los gobernantes de la ciudad caravanera de Hatra, en el desierto occidental

14.4 (Abajo a la izquierda) Restos de uno de los colosales Budas de Bamiyán, destruidos en 2001.

14.5 (Debajo) Integrantes del Estado Islámico destruyen estatuas de Hatra en el Museo de Mosul, Irak.

de Irak, fechadas en el periodo parto (siglos II-III d.C.). Irónicamente, estos gobernantes árabes se encuentran entre los primeros de los que se tiene registro, y Hatra es el yacimiento árabe preislámico mejor conservado. En abril de 2017 Hatra fue reconquistada por fuerzas iraquíes. Cuando la noticia salió a la luz, Irina Bokova, directora general de la Unesco, declaró que «los extremistas violentos saben el poder que tiene el patrimonio para unir a la gente, llenarla de orgullo, resolución y dignidad; es por eso por lo que atacan el patrimonio».

En abril de 2015, el Estado Islámico también publicó un vídeo con la voladura del palacio noroeste de Nimrud, a 30 km al sur de Mosul. Este era el palacio del rey Asurbanipal, gobernante del Imperio asirio entre el 883 y el 859 a.C., excavado en el siglo XIX por un pionero de la arqueología, el británico Austen Henry Layard (1817-1894). Su sala de audiencias y salón del trono, junto con los pasadizos de entrada, daban una vívida impresión del centro de uno de los primeros imperios del mundo. La destrucción deliberada de los restos de Nínive fue inmediatamente descrita como un «crimen de guerra» por el entonces secretario general de la ONU, Ban Ki-moon.

La antigua ciudad de Palmira fue devastada durante dos periodos de ocupación por parte del Estado Islámico. Famosa por el excelente estado de conservación de sus ruinas greco-romanas y su combinación única de patrimonio griego, romano, persa e islámico, la ciudad fue declarada Patrimonio de la Humanidad por la Unesco en 1980. Tras su captura por parte del Estado Islámico en 2015, el gobierno sirio fue capaz de retomarla en marzo de 2016, pero volvió a perderla en diciembre de ese mismo año. Durante el tiempo en el que controlaron la ciudad, los militantes del Estado Islámico decapitaron públicamente al jefe de la sección de antigüedades de Palmira, Khaled al-As'ad, de 82 años de edad, por negarse a revelarles dónde había escondido varias importantes estatuas. Tras dos años de cruentas batallas, el ejército sirio retomó Palmira en marzo de 2017 –pero no antes de que el Estado Islámico destruyera algunos de los tesoros históricos más importantes del yacimiento, como la mayor parte del Templo de Bel, el Arco del Triunfo y numerosas esculturas–. La restauración de la ciudad ya ha comenzado. Por ejemplo, en 2018 el Museo Nacional de Damasco completó con éxito la restauración del León de Al-lāt, una estatua de piedra caliza de 15 toneladas que fue hecha trizas por los militantes del Estado Islámico. Dos estatuas funerarias que Al-As'ad logró sacar de la ciudad han sido restauradas por especialistas italianos, que reconstruyeron los fragmentos perdidos con una impresora en 3D y polvo de nylon.

14.6 (Arriba) El rostro de uno de los toros alados de Nínive, en Irak, es triturado con herramientas eléctricas.

14.7 (Izquierda) El Templo de Bel, en Palmira, antes y después de su voladura por parte del Estado Islámico. Este monumental edificio, dedicado en el 32 d.C., fue destruido casi completamente; solo se conserva el arco de acceso. Las fuerzas sirias retomaron Palmira en marzo de 2017, y aunque hay varios planes de restauración en marcha, es evidente que mucho se ha perdido para siempre.

Arqueología en el límite

A finales del siglo pasado «otras arqueologías» surgieron en los márgenes de la disciplina, ofreciendo interpretaciones alternativas del pasado. Desde el punto de vista científico, estas interpretaciones son caprichosas y extravagantes; expresión de una época posmoderna en la que los horóscopos son leídos con avidez, los profetas de la New Age predican formas de vida alternativas y muchos están dispuestos a creer que los «círculos en el trigo» y los monumentos megalíticos son obra de extraterrestres. Muchos arqueólogos etiquetan estos enfoques populistas como «pseudoarqueología», equiparándolos con fraudes arqueológicos como los del Hombre de Piltdown o Glozel, en los

14.8 Hombre de Piltdown: la datación dispar de cráneo, mandíbula y dientes prueba que estos fragmentos no estaban asociados.

que puede demostrarse o deducirse la mano de la falsificación. El caso del hombre de Piltdown implicaba un fragmento de cráneo humano, una mandíbula simiesca y varios dientes encontrados en un depósito de grava del Paleolítico Inferior en Piltdown, Sussex, sur de Inglaterra, a principios del siglo XX. Estos descubrimientos llevaron a algunos a argumentar que el «eslabón perdido» entre los hombres y los simios había sido encontrado. El Hombre de Piltdown *(Eoanthropus dawsoni)* mantuvo una posición de privilegio en los libros de texto hasta 1953, cuando el fraude quedó completamente al descubierto. Los nuevos métodos de datación mostraron que el cráneo era humano, pero relativamente reciente (se le atribuyó una antigüedad de 620 años) y la mandíbula resultó ser de orangután, habiendo sido «plantada» en el yacimiento. Tanto el cráneo como la mandíbula habían sido tratados con pigmento (dicromato potásico) para darles un similar aspecto envejecido. Hoy se sospecha que Charles Dawson (1864-1916), el arqueólogo amateur que hizo el descubrimiento, estuvo detrás del engaño.

¿Pero cómo puede el arqueólogo convencer al autodenominado druida que celebra rituales en Stonehenge en el solsticio de verano (si la autoridad pertinente, English Heritage, lo autoriza) de que sus creencias no se ven apoyadas por el registro arqueológico? Esto nos lleva de vuelta al tema central de este capítulo: «¿A quién pertenece el pasado?». No está claro hasta qué punto puede cuestionarse la existencia real del Tiempo del Sueño de los aborígenes australianos, por mucho que esta creencia choque frontalmente con las actuales interpretaciones científicas. ¿Dónde se coloca la línea divisoria entre el respeto a las creencias firmemente arraigadas y la obligación del arqueólogo de informar al público?

Uno de los mitos más señeros y persistentes es el que se refiere a la «desaparición de la Atlántida», un mito relatado por Platón en el siglo V a.C., que atribuía la autoría de la historia al sabio y estadista ateniense Solón (VI a.C.), quien había visitado Egipto y consultado a sus sabios, depositarios de una larga tradición religiosa e histórica. Supuestamente, allí le contarían la historia de un continente perdido más allá de las Columnas de Hércules (el estrecho de Gibraltar), en el océano Atlántico, que desaparecería «en una noche y un día» llevándose consigo su avanzada civilización. En 1882, el escritor norteamericano Ignatius Donnelly (1831-1901) publicaría *Atlantis: The Antediluvian World*, en la que se desarrollaba dicha leyenda. Esta obra fue la primera en tratar de buscar una explicación simple para todas las civilizaciones del mundo antiguo por medio de acontecimientos fabulosos. Frecuentemente, estas teorías comparten características:

1 Celebran la existencia de un maravilloso mundo perdido, cuyos habitantes poseían habilidades que superan a las que poseemos hoy.

2 Explican que la mayor parte de los logros de las sociedades prehistóricas eran obra de los habilidosos habitantes de ese mundo perdido.
3 Dicho mundo se desvaneció en una catástrofe de proporciones cósmicas.
4 Dicho mundo y sus artefactos fueron destruidos completamente, por lo que no se conservan evidencias que puedan ser sometidas al escrutinio científico.

La estructura básica seguida por Donnelly ha sido repetida con variantes, p. ej. por Immanuel Velikovski (1895-1979) (que incluye meteoritos y otros acontecimientos astronómicos), y más recientemente por el periodista británico Graham Hancock (que sitúa su continente perdido en la Antártida). Una alternativa muy popular, planteada con grandes beneficios económicos por Von Däniken, coloca el origen de este progreso en el espacio exterior, atribuyendo los avances de las civilizaciones antiguas a la visita de alienígenas. Lo que hacen todas estas teorías, en suma, es trivializar una historia mucho más cautivadora –la historia del hombre que la arqueología nos desvela.

Fraudes en la arqueología

No resulta una novedad el fraude, que ha adoptado formas muy diversas, desde la manipulación de la evidencia por parte de Heinrich Schliemann, el excavador de Troya (véanse pp. 29 y 34, y 197 y 184), hasta infames falsificaciones como las del Hombre de Piltdown en Gran Bretaña. Se sostiene que existen más de 1.200 antigüedades falsas en exposición en algunos de los museos más importantes del mundo. Un ejemplo especialmente grave salió a la luz en el año 2000, cuando un destacado arqueólogo japonés admitió haber depositado artefactos en sus excavaciones. Shinichi Fujimura –apodado «las manos de Dios» por su inigualable habilidad en el hallazgo de objetos antiguos–

14.9 Conjunto de bifaces falsificados por el arqueólogo japonés Shinichi Fujimura en Kamitakamori.

fue grabado mientras enterraba sus «descubrimientos» antes de excavarlos como nuevos hallazgos. Tras ser descubierto, confesó haber enterrado docenas de artefactos en secreto, aduciendo que se había visto forzado, por la presión de encontrar yacimientos antiguos, a emplear artefactos procedentes de su propia colección.

Fujimura admitió haber falsificado 61 de las 65 piezas excavadas en el yacimiento de Kamitakamori, al norte de Tokio, junto con las 29 piezas encontradas en el año 2000 en el yacimiento de Soshinfudozaka, en el norte de Japón. Después admitió haber manipulado la evidencia en 42 yacimientos, pero en 2004 la Asociación Japonesa de Arqueología declaró que los 168 yacimientos en cuya excavación había participado habían sido falsificados. Las autoridades arqueológicas japonesas están lógicamente preocupadas por el impacto que estos hechos puedan tener sobre la evidencia del Paleolítico Inferior, en el que Fujimura es especialista, excavada en Japón desde mediados de los años setenta.

Pareciera que este es un fenómeno en crecimiento. Parte de la culpa puede atribuirse a la creciente «mediatización» de la disciplina, ya que, p. ej., en Japón, los arqueólogos ven la generación de publicidad como un medio para impulsar sus carreras, y las publicaciones científicas mantienen una posición secundaria ante las conferencias de prensa, en las que los últimos hallazgos son presentados con gran fanfarria. En nuestros días, parece que los hallazgos espectaculares son más importantes que el debate académico y el análisis crítico. No obstante, la fabricación o colocación de artefactos falsificados es una forma extrema de fraude.

El gran público

Aunque el objetivo inmediato de la investigación sea responder preguntas concretas, el fin fundamental de la arqueología es dotarnos de una mejor comprensión del pasado humano. Por tanto, es necesario asegurarse de que la información llega al gran público de forma adecuada –exhibiciones en yacimientos y museos, libros, televisión y, cada vez más, internet–, pero no todos los arqueólogos pueden dedicar tiempo a esas labores, y son pocos los cualificados para hacerlo correctamente.

Es frecuente que los excavadores vean al gran público como un engorro para el trabajo de campo. Otros arqueólogos, más avispados, sí se dan cuenta de que estimular el interés de la opinión pública es una forma de asegurarse apoyos, financieros y de otro tipo, y organizan folletos informativos, días abiertos a las visitas e incluso, en proyectos a largo plazo, recorridos con venta de entradas, como en el yacimiento de la Edad del Bronce de Glag Fen, en el este de Inglaterra. En Japón, tan pronto como finalizan las excavaciones, se presentan los resultados de las mismas en el propio yacimiento. El día anterior a esta presentación

14.10 Fragmento de los «Mármoles de Elgin»: un jinete de la fachada del Partenón de Atenas, en torno al 440 a.C.

14.11 El Nuevo Museo de la Acrópolis en Atenas, construido para alojar los mármoles del Partenón (visible a través del ventanal) que siguen en Atenas y un día (se espera) también los «Mármoles de Elgin».

se informa a la prensa de los detalles relevantes, lo que permite al visitante ilustrarse con la edición matinal del periódico local antes de acercarse al propio yacimiento.

Es evidente que el público está ávido de arqueología. En cierto modo, el pasado ha servido como entretenimiento desde las primeras excavaciones en túmulos y la exhibición pública de momias en el siglo XIX. Aunque en la actualidad esta forma de entretenimiento debe competir con otras atracciones populares para resultar viable.

¿A quién pertenece el pasado?

Hasta hace pocas décadas, los arqueólogos meditaban poco sobre el problema de la posesión de los yacimientos y antigüedades. La mayoría de ellos procedían de sociedades occidentales e industrializadas cuyo dominio económico y político parecía otorgar un derecho casi automático a adquirir antigüedades y excavar yacimientos en todo el mundo. Sin embargo, desde la Segunda Guerra Mundial, las antiguas colonias se han convertido en naciones independientes que ansían descubrir su propio pasado y ejercer el control sobre su propio patrimonio. Por tanto, han surgido preguntas difíciles: ¿se han de devolver las antigüedades adquiridas por los museos occidentales durante la época colonial a sus países de origen? Y los arqueólogos ¿son libres para excavar los enterramientos de grupos cuyos descendientes actuales puedan poner reparos debido a cuestiones religiosas o de otro tipo?

Los museos y la devolución del patrimonio cultural

A comienzos del siglo XIX, lord Elgin (1766-1841), embajador británico en Constantinopla (actual Estambul), extrajo algunas de las esculturas de mármol de la fachada del Partenón, el gran templo del siglo V a.C. que corona la Acrópolis ateniense. Elgin lo hizo con el permiso de los entonces dirigentes turcos de Grecia y más tarde las vendió al Museo Británico donde todavía se encuentran exhibidas. Ahora los griegos quieren recuperar los «Mármoles de Elgin», y para ellos han construido un espléndido nuevo museo a los pies de la Acrópolis, desde donde hay una magnífica vista del Partenón. Las esculturas del Partenón que permanecen en Atenas están hermosamente expuestas en su posición original, al lado de moldes de yeso que sustituyen a los «Mármoles de Elgin», cuyo retorno se aguarda con expectación. Este quizá sea el ejemplo mejor conocido de un museo de fama internacional bajo presión para devolver la propiedad cultural de otro país.

Pero hay otros muchos ejemplos en Europa y Norteamérica. El Museo de Berlín, p. ej., custodia el famoso busto de la reina egipcia Nefertiti (*ca.* 1370-1330 a.C.), que fue sacado de Egipto ilegalmente. El gobierno griego ha solicitado oficialmente a Francia la restitución de la Venus de Milo, la *pièce de résistance* del Louvre, comprada a los gobernantes otomanos de Grecia en 1820.

En los últimos años, el gobierno turco ha demandado activamente el retorno de algunas antigüedades, afirmando que estas fueron ilegalmente sacadas de Turquía. Ha sido capaz de asegurar el regreso del llamado «Tesoro Lidio» desde el Museo Metropolitano de Nueva York (que también ha prometido devolver la tristemente famosa «Crátera de Eufronios» a Italia, véase *infra*). En 2011, durante una visita a Washington D.C., el presidente turco Recep Tayyip Erdoğan pudo regresar a Turquía con la mitad superior del «Heracles cansado» (véanse pp. 560-561), previamente en el Museo de Bellas Artes de Boston, que adquirió la obra ilegalmente y se resistió a devolverla durante muchos años. En diciembre de 2018, parte de un mosaico de 2.000 años de antigüedad conocido como «La gitanilla» fue devuelto a Turquía tras ser vendido a la Bowling Green State University de Ohio in 1965. Turquía también está presionando a Alemania para la devolución de diversas antigüedades expuestas en museos alemanes, amenazando con suspender los permisos de excavación concedidos al Instituto Arqueológico Alemán, que cada año acomete varias excavaciones en Turquía, si sus reclamaciones no son atendidas. Es posible que a esto le sigan reclamaciones a otros países europeos.

La excavación de enterramientos: ¿debemos perturbar a los muertos? El tema de la excavación de enterramientos puede ser igualmente complejo. Por lo que respecta a los prehistóricos, el problema no es tan grande, dado que no tenemos un conocimiento escrito directo de las creencias y aspiraciones culturales en cuestión. Sin embargo, en el caso de los enterramientos de época histórica, conocemos detalladamente las creencias religiosas. Sabemos, p. ej., que los antiguos egipcios y chinos, los griegos, etruscos y romanos y los primeros cristianos temían perturbar a los muertos. Con todo, se ha visto que las tumbas eran presa de las actividades de los ladrones mucho antes de los inicios de la arqueología. Algunos faraones egipcios del siglo XII a.C. tuvieron que nombrar una comisión para investigar el pillaje masivo de tumbas en Tebas. Ninguna tumba real egipcia, incluyendo la de Tutankhamón, escapó totalmente a los ladrones. De modo similar, las lápidas grabadas romanas se convirtieron en material de construcción en ciudades y fortalezas; y en Ostia, el puerto de la Roma antigua, ¡incluso han aparecido sirviendo de asiento en una letrina pública!

Los nativos americanos. Los nativos de Norteamérica han manifestado sus quejas enérgicamente en los últimos años;

14.12 Huesos semínola de Florida son vueltos a enterrar en 1989 en una ceremonia conjunta de arqueólogos y nativos norteamericanos en Wounded Knee.

como resultado, han podido ejercer presiones políticas para el establecimiento de mecanismos legales para evitar las excavaciones arqueológicas y para reclamar la restitución de las colecciones actualmente expuestas en los museos norteamericanos. También han planteado objeciones a nuevas excavaciones. Los indios Chumash, p. ej., negaron a los científicos el permiso a retirar los que podrían ser los restos humanos más antiguos de California, pese a que se hizo una oferta de devolver y sepultar los huesos tras un estudio de un año. Los huesos, cuya antigüedad se calculaba en unos 9.000 años, salieron a la luz por la erosión de un acantilado de la isla de Santa Rosa, 100 km al oeste de Los Ángeles. Conforme a la California's Antiquities Act, el destino de los huesos dependía de sus descendientes más probables. Y los indios Chumash estaban disgustados por el anterior tratamiento dado a los esqueletos de sus antepasados, con centenares de restos esparcidos por varias universidades y museos. Como muchos maoríes en Nueva Zelanda, preferían ver destruidos los huesos «según las leyes de la naturaleza» a que los tocasen otras personas. En otras ocasiones, las comunidades nativas norteamericanas han apoyado la investigación, encargándose del tratamiento de los restos una vez que los estudios habían terminado.

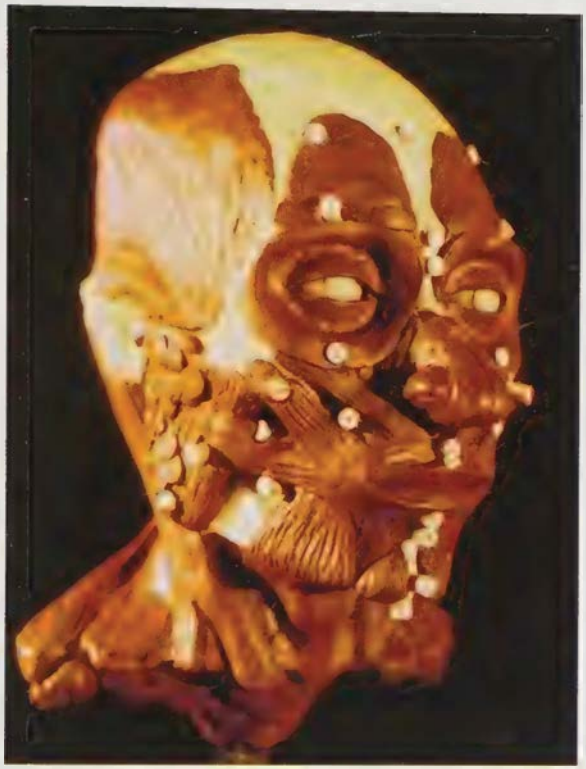
Al igual que en Australia (véase *infra*), no existe una única tradición indígena, unánime, en Norteamérica. Los nativos americanos muestran actitudes de todo tipo frente a los muertos y el alma, pero el requerimiento de que los restos sean vueltos a enterrar es frecuente. La solución al problema pasa por la aquiescencia, el compromiso y la colaboración. Los arqueólogos han apoyado y consentido a menudo la devolución de muchos restos recientes de individuos conocidos o de antepasados bastante cercanos a objetantes actuales. También se ha entregado material que carecía de contexto arqueológico y que, por tanto, tenía un valor mínimo para la ciencia.

La repatriación de materiales más antiguos e importantes es un asunto espinoso. La postura de larga data adoptada por la Society for American Archaeology (SAA) es que han de compaginarse los intereses científicos y los tradicionales, ponderando los vínculos de las poblaciones modernas que formulan la petición de reintegrarles los restos y objetos con el valor científico que estos atesoran. En 1990 se aprobó, respaldada por la SAA, la Native American Graves Protection and Repatriation Act (NAGPRA), que exigía a unas 5.000 instituciones gubernamentales o financiadas por el gobierno la evaluación de restos óseos, artefactos funerarios y sagrados y otras formas de patrimonio cultural a los nativos norteamericanos y hawaianos. Si podían establecerse filiaciones culturales, el material sería devuelto a petición de las asociaciones nativas asociadas.

La interpretación de términos clave, como el de «filiación cultural», es problemática, y otra dificultad reside en la evaluación de diversas formas de evidencia. Además de información histórica y arqueológica, la ley reconoce de forma explícita la validez de las tradiciones orales. Esto generó grandes expectativas, con tribus pensando en solicitar la devolución de restos encontrados en regiones donde sus tradiciones orales sitúan la creación de su pueblo. No obstante, cuando la cosa llegó a los tribunales quedó claro que la ley exige una comparación equilibrada entre tradiciones orales y evidencia científica. Una reforma de NAGPRA en 2010 extendió los derechos tribales a restos sin afiliación cultural clara si estos habían sido encontrados en tierras de la tribu o áreas de ocupación aborigen. Esto supone que los museos estadounidenses habrán de dejar ir muchos más restos humanos.

Los huesos del Hombre de Kennewick, de hace 8.500 años, encontrado en 1996 en el estado de Washington, han desatado la controversia y una importante batalla legal. 8 prominentes antropólogos demandaron al Cuerpo de Ingenieros del Ejército, que poseía la jurisdicción sobre el yacimiento, para obtener permiso para estudiar los restos ante la intención del Ejército de entregar el esqueleto a la tribu local de los umatilla para su reinhumación, de acuerdo con la NAGPRA. Los científicos estaban desesperados por hacer más pruebas, lo que suscitaría complejas cuestiones acerca de la llegada del hombre al continente americano. Por su parte, los umatilla se oponían de forma frontal a cualquier tipo de investigación, insistiendo en que su tradición oral afirmaba que su tribu había formado parte de esa tierra desde el principio de los tiempos, por lo que todos los huesos recuperados habían necesariamente de pertenecer a sus ancestros –no debiendo por tanto ser dañados para ser sometidos a estudios cronológicos o genéticos–. En 2002 un magistrado confirmó el derecho que asistía a los científicos al estudio de los huesos y, a pesar de diversas apelaciones, esta batalla legal (que supuso un gasto de millones de dólares en costos legales) fue ganada de forma definitiva por los arqueólogos. Los análisis del cráneo del Hombre de Kennewick demostraron que los restos no estaban relacionados con las tribus del Noroeste que reclamaban su propiedad, estando más próximos a tribus circumpacíficas como los ainu en Japón y los polinesios. El análisis de ADN realizado en 2015, sin embargo, revela que son más similares a los de los nativos americanos que a los de ningún otro grupo. Los restos del Hombre de Kennewick fueron vueltos a enterrar en febrero de 2017, en una ubicación secreta. Los avances en la tecnología genética permiten ahora establecer la afiliación de restos que anteriormente se consideraban culturalmente imposibles de identificar.

Los restos del Niño de Clovis –un enterramiento encontrado en un rancho en Montana occidental en 1968 (véase p. 472)– fueron devueltos a los propietarios del rancho tras algunos estudios. En esa época, la hija del dueño del rancho, Sarah Anzick, estaba realizando investigaciones sobre el cáncer y el genoma, y pensó en secuenciar el material encontrado, pero no quería generar un debate parecido al que se había suscitado en torno al Hombre de Kennewick.



14.13 Facciones faciales del Hombre de Kennewick durante su reconstrucción, con los músculos moldeados en arcilla.

El éxito cosechado por el laboratorio de Eske Willerslev en Copenhague en 2010, cuando obtuvo una de las primeras secuencias de genoma antiguo (un paleoesquimal de Groenlandia), sin embargo, animó a la secuenciación del ADN del Niño de Clovis. En este punto, Willerslev buscó asesoramiento y fue informado de que, como los restos habían sido encontrados en una propiedad privada, las disposiciones de NAGPRA no les resultaban de aplicación. No obstante, Willerslev visitó las reservas nativas de Montana para hablar con los miembros de las comunidades. Por suerte para él, uno de los miembros de su equipo, Shane Doyle, era también miembro de la tribu Crow. Doyle, coautor del artículo finalmente publicado en *Nature* en 2014 (al igual que Sarah Anzick), volvió a negociar con las tribus de Montana, que deseaban volver a enterrar los restos del Niño de Clovis. Este cuidadoso enfoque permitió que los huesos fueran sometidos a estudios de ADN y después enterrados, respetando los deseos de los nativos.

Los aborígenes australianos. En Australia, el actual clima de emancipación y creciente poder político de los aborígenes han centrado la atención en los errores del periodo colonial, cuando los antropólogos sentían poco respeto por sus sentimientos y creencias. Se investigaron y publicaron lugares sagrados, se profanaron necrópolis y se exhumó material cultural y óseo para almacenarlo o exhibirlo en museos. De este modo, se consideraba a los aborígenes, en consecuencia, como especímenes de laboratorio. Inevitablemente, la suerte de este material y, concretamente, de los huesos ha adquirido una gran significación simbólica. Desafortunadamente, aquí, como en otros países, los arqueólogos están pagando las barrabasadas de los no arqueólogos responsables de adquirir estos restos.

En general, la opinión de los aborígenes de algunas regiones de Australia es que se les debe devolver todo el material óseo humano (y a veces también el cultural) y luego se decidirá su destino. Dado que los aborígenes presentan un argumento moral irrebatible, la Australian Archaeological Association (AAA) desea devolver los restos que pertenezcan a individuos modernos o «conocidos cuando se pueden identificar descendientes específicos» para sepultarlos. Sin embargo, estos restos son bastante excepcionales. La Murray Black Collection de la Universidad de Melbourne se compone de restos de esqueletos de más de 800 aborígenes cuya antigüedad va de unos pocos centenares de años a, al menos, 14.000. Fueron excavados en los años cuarenta sin hacer ningún tipo de consulta a los aborígenes locales. Debido a la falta de especialistas, la colección todavía no ha sido estudiada exhaustivamente (aunque, sin embargo, ha sido devuelta recientemente a las comunidades aborígenes pertinentes). El conjunto de enterramientos de Kow Swamp, con una antigüedad de entre 19.000 y 22.000 años, fue devuelto en 1990 a la comunidad aborigen para su enterramiento; más recientemente, el primero de los esqueletos hallados en Lake Mungo, la cremación conocida más antigua del mundo (26.000 años BP), fue entregado a los aborígenes del área de Mungo para su custodia; los ancianos aborígenes han anunciado la posibilidad de reinhumar todos los restos óseos de la región (de hasta 30.000 años de antigüedad).

Los arqueólogos están comprensiblemente alarmados ante la perspectiva de tener que entregar material con muchos milenios de antigüedad. Algunos señalan que los aborígenes (como cualquier otro pueblo indígena) tienden a olvidar que no todos sus antepasados recientes protegían a sus muertos de un modo tan piadoso. Pero, en vista de los sufrimientos de los aborígenes a manos de los europeos, desde luego hay que considerar sus reclamaciones con solidaridad.

Protección del patrimonio cultural subacuático

La propiedad y protección de los pecios que yacen en el fondo del mar a menudo causan conflictos, y está claro que son con frecuencia arrasados en busca de antigüedades para su venta en el mercado. La propiedad de los pecios

se establece en la Convención de las Naciones Unidas en la Ley del Mar, de 1962, y en principio cada Estado tiene jurisdicción sobre sus aguas territoriales, que suelen extenderse a 12 millas náuticas desde la costa, medidas desde la bajamar. Los pecios históricos y los buques de guerra también están protegidos. La Convención para la Protección del Patrimonio Subacuático de 2001 no regula la propiedad de los pecios, pero establece importantes condiciones que los Estados signatarios se comprometen a cumplir. La conservación *in situ* es la opción preferida, y el principio de la «no explotación comercial» tiene una importancia fundamental, al implicar que los hallazgos no pueden ser vendidos o dispersados sin remedio.

Los países suelen tener leyes para proteger los pecios en las aguas de su jurisdicción. Por ejemplo, la Protection of Wrecks Act promulgada en Reino Unido en 1973 protege determinados pecios. Además, la Ancient Monuments and Archaeological Areas Act de 1979 también establece una serie de disposiciones para la protección de «monumentos marinos registrados», como la flota alemana de alta mar, hundida a finales de la Primera Guerra Mundial en Scapa Flow, en las Orcadas. Estas disposiciones, no obstante, no han sido capaces de proteger estos monumentos completamente del saqueo y de exploraciones no autorizadas.

El estudio sistemático de los pecios es una de las principales tareas de la arqueología marítima (véanse cuadros en pp. 112-113 y 374-375, y p. 114). Pero la explotación comercial de pecios sigue siendo motivo de preocupación. Por ejemplo, la empresa Arqueonautas, con sede en Lisboa, ha negociado contratos exclusivos con los gobiernos de Cabo Verde y Mozambique para desarrollar operaciones arqueológicas subacuáticas, a cambio de vender en el mercado aquellos hallazgos que se consideran «repetitivos», como porcelanas chinas y monedas.

El anuncio por parte de la empresa Odyssey Marine Exploration del hallazgo del pecio del HMS *Victory* –predecesor del homónimo buque insignia de lord Nelson–, hundido fuera de las aguas territoriales de Gran Bretaña en 1744 a una profundidad de 75 m, causó gran inquietud en el país. El gobierno británico tiene jurisdicción sobre sus pecios, pero causó cierta sorpresa cuando transfirió el *Victory* a la Maritime Heritage Foundation, una ONG. En un comunicado de prensa emitido poco después, Odyssey anunció la firma de un acuerdo por parte de Maritime Heritage Foundation para la excavación del pecio, asumiendo el coste de la excavación así como cediendo la propiedad de entre el 50% y el 80% de las monedas y el resto de artefactos recuperados a la empresa. Esto causó gran controversia, ya que el gobierno británico (a quien le correspondía autorizar la excavación) está acogido al principio de la «no explotación comercial» de la convención publicada por la Unesco en 2001. El gobierno se mantuvo firme en este principio, cuestionando la fórmula escogida para financiar la excavación. Después de que un tribunal examinase la decisión gubernamental a petición de varios arqueólogos subacuáticos ya en 2015, el propio gobierno le retiró el permiso a Maritime Heritage Foundation y a Odyssey. En septiembre de 2018 el regulador marítimo británico, la Marine Management Organisation (MMO), informó a Maritime Heritage Foundation de que el pecio sería conservado *in situ*, de acuerdo con las directrices de la Convención para la Protección del Patrimonio Subacuático de la Unesco.

La responsabilidad de coleccionistas y museos

En los últimos años ha quedado claro que los coleccionistas privados e incluso los museos públicos, que durante siglos han sido considerados los guardianes del pasado, se han convertido (en algunos casos) en importantes causas de su destrucción. El mercado ilegal de antigüedades –excavadas ilegalmente y sin registros– se ha convertido en un incentivo de primer orden para el saqueo de yacimientos arqueológicos. Esta actividad está financiada, directa o indirectamente, por coleccionistas sin escrúpulos o por museos que actúan sin ética. Varias lenguas tienen palabras específicas para referirse a los saqueadores: *archaiokapiloi* en Grecia, *huáqueros* en América Latina. En Italia existen dos vocablos, *clandistini* y *tombaroli*. Los hermosos objetos que desentierran quedan despojados de su contexto arqueológico y pierden la capacidad de decirnos nada nuevo acerca del pasado. Muchos acaban en museos poco escrupulosos con sus adquisiciones. Es frecuente que cuando un museo no proporciona información acerca del contexto de un hallazgo es poque este ha sido adquirido en el mercado negro.

Uno de estos *clandestini*, Luigi Perticarari, un saqueador de Tarquinia, publicó sus memorias en 1986 y no parece que sus actividades hayan hecho mella en su conciencia. Tiene más conocimiento de primera mano sobre las tumbas etruscas que ningún arqueólogo, pero su actividad destruye la posibilidad de que este conocimiento sea compartido por otros. Afirma haber vaciado 4.000 tumbas fechadas entre el siglo VIII y el siglo III a.C. en 30 años. Así, mientras el número de objetos funerarios etruscos en colecciones privadas y museos crece, nuestro conocimiento sobre las costumbres funerarias etruscas mengua.

Lo mismo puede decirse de las magníficas estatuillas cicládicas de Grecia, fechadas en torno al 2500 a.C. (véase p. 421). Su presencia en los museos de todo el mundo nos permite apreciar su elegancia, pero apenas sabemos nada de cómo eran producidas o de la vida social y religiosa de las sociedades que las producían. Una vez más, el contexto se está perdiendo.

En el Sudoeste norteamericano, el 90% de los yacimientos clásicos de los mimbres (en torno al 1000 d.C.) han sido saqueados o destruidos (véase cuadro adjunto). En el

Destrucción y reacción: Mimbres

Una de las historias más tristes de la arqueología en este siglo es la de los mimbres. Los ceramistas mimbres del Sudoeste norteamericano crearon una tradición artística única en la época prehistórica, pintando el interior de sus cuencos semiesféricos con formas animales y humanas de gran vida. Estos cuencos son muy apreciados por los arqueólogos y amantes del arte, pero esta atracción ha llevado al saqueo sistemático de los yacimientos a una escala sin igual.

Este pueblo vivía a orillas de un pequeño río, el Mimbres, en aldeas construidas de barro, similares a las de los indios posteriores. La decoración de la cerámica comenzó en torno al 550 d.C. y alcanzó su apogeo en el periodo Mimbres Clásico, del 1000 al 1130 d.C.

La actuación arqueológica sistemática en los yacimientos se inició en los años veinte, pero, en general, no fue bien publicada. Sin embargo, los saqueadores descubrieron enseguida que podían desenterrar cerámicas mimbres para venderlas en el mercado de arte primitivo. Esta actividad no era ilegal. En la legislación de Estados Unidos no hay nada que prohíba excavaciones en terrenos privados por parte del propietario, ni nada que evite que este permita que otros destruyan yacimientos arqueológicos de esta forma.

A principios de los sesenta, se desarrolló un método para excavar con maquinaria los yacimientos mimbres sin destruir toda la cerámica. Los operarios descubrieron que controlando los bulldozers podían retirar una capa de tierra relativamente fina y, al tiempo, extraer intactos muchos cuencos. En el proceso, por supuesto, se destruían totalmente los yacimientos y se perdía toda posibilidad de determinar el contexto arqueológico del material.

Desde 1973 se ha producido, al menos, una reacción arqueológica coordinada. La Mimbres Foundation, bajo la dirección de Steven LeBlanc, obtuvo fondos de fuentes privadas para excavar en los restos de algunos de los yacimientos saqueados. También hizo grandes progresos al explicar a los propietarios de esos yacimientos lo destructivo que era este proceso para estudiar el pasado. De 1975 a 1978, una serie de campañas de campo en yacimientos parcialmente saqueados lograron determinar las líneas generales de la arqueología de los mimbres y establecer una cronología firme.

La Mimbres Foundation llegó a la conclusión de que la excavación arqueológica es una forma costosa de conservación y decidió adquirir varios yacimientos supervivientes (al menos en parte) a fin de protegerlos. Además, los miembros de la Mimbres Foundation han unido sus fuerzas con otros arqueólogos y benefactores para fundar una organización nacional, la Archaeological Conservancy. En la actualidad se han comprado y conservado de este modo varios yacimientos en Estados Unidos. Así, la historia, en cierto modo, tiene un final feliz. Pero nada puede devolvernos la posibilidad de conocer realmente la cultura y el arte mimbres, una posibilidad que aún existía a principios del siglo xx.

Desgraciadamente, en otras partes del mundo hay historias similares que contar.

14.14 (Arriba) Cuenco mimbres del periodo Clásico con una escena de decapitación.

14.15 (Izquierda) Las formas animales eran un tema típico de los mimbres. El orificio «de muerte» en la base permitía salir al espíritu del objeto.

sudoeste de Colorado, el 60% de los yacimientos prehistóricos de los anasazi han sido expoliados. Los buscadores de vasijas trabajan por la noche, equipados con teléfonos móviles, transmisores-receptores, escáneres y vigías. Bajo la actual legislación, solo pueden ser procesados si son cogidos con las manos en la masa, lo que es casi imposible.

Los huáqueros del Sur y Centro de América también están interesados únicamente en los hallazgos más valiosos, en este caso el oro: cementerios enteros son transformados en campos de cráteres con huesos, fragmentos de cerámica, mortajas de momias y otros objetos aplastados y esparcidos. La importante tumba excavada en 1987 en Sipán, noroeste de Perú, perteneciente a la civilización Moche (véase p. 350), fue parcialmente rescatada de los saqueadores solo gracias a la persistencia y valor del arqueólogo peruano local, Walter Alva.

En lo que se refiere a las antigüedades ilegales, el foco se ha puesto ahora sobre los museos y los coleccionistas privados, siguiendo la estela del Museo de la Universidad de Filadelfia, que en 1970 decidió que no se volverían a adquirir o aceptar antigüedades que no tuvieran un origen fiable y honesto. Otros museos, como el Metropolitano de Arte de Nueva York, han tenido en el pasado menos escrúpulos: Thomas Hoving (1931-2009), a la sazón director del museo, afirmaría que «No cometemos una ilegalidad mayor que la cometida por Napoleón al llevar al Louvre todos sus tesoros». El Museo Getty, con su gran músculo financiero, tiene una gran responsabilidad en esto y ha adoptado recientemente una política de adquisiciones mucho más rigurosa.

Museos como el Metropolitan, que en 1990 expondría las colecciones de Shelby White y del fallecido Leon Levy (1925-2003), y el J. Paul Getty Museum, que en 1994 exhibiría (para adquirir posteriormente) la colección de Barbara Fleischman y del fallecido Lawrence Fleischman (1925-1997) –todas ellas con una alta proporción en antigüedades de procedencia desconocida–, deben asumir su responsabilidad en el mantenimiento de un sistema de coleccionismo en el que buena parte del dinero va a parar a las manos de intermediarios y, finalmente, de saqueadores. Se ha dicho que «Los coleccionistas son los verdaderos saqueadores». En su revelador estudio, *The Medici Conspiracy* (2006), Peter Watson y Cecilia Todeschini han expuesto los sorprendentes acontecimientos que llevaron al gobierno italiano a denunciar al antiguo conservador de antigüedades del Getty y a conseguir la devolución de una de las antigüedades más célebres del Metropolitan de Nueva York, el griego Vaso de Eufronios, por la que el museo había pagado un millón de dólares en 1972, pero cuyo origen es incierto. Como decían los romanos: «caveat emptor» («que se cuide el comprador»).

La exposición de la colección de antigüedades pertenecientes al coleccionista privado George Ortiz (1927-2013) en la Royal Academy de Londres en 1994 fue fruto de una gran controversia, ya que muchos arqueólogos creen que supuso un descrédito para la institución. El crítico de arte Robert Hughes (1938-2012) ha observado correctamente que: «En parte, esta historia supuso la renovación del culto al coleccionista como celebridad y del museo como espectáculo, tan preocupado por representar una función como por la ciencia».

No obstante, existen síntomas que indican que la situación podría estar mejorando. La ley de comercialización de bienes culturales fue aprobada por la Cámara de los Comunes del Reino Unido en 2003. Por vez primera, la venta consciente de antigüedades excavadas de forma ilícita, tanto en Gran Bretaña como en el extranjero, supone un delito penal. Y en junio de 2003, la Corte de Apelaciones de EEUU mantuvo en Nueva York la sentencia condenatoria impuesta sobre el marchante Frederick Schultz por organizar la venta de antigüedades robadas en Egipto. Frederick Schultz fue presidente de la Asociación Nacional de Marchantes en Obras de Arte Antiguo, Oriental y Primitivo, y en el pasado surtió con sus antigüedades a algunos de los principales museos de EEUU. La imposición de una condena de cárcel a un marchante supone un mensaje muy claro a algunos destacados coleccionistas y directores de museos para que presten mayor atención al origen de las antigüedades que adquieren.

Los casos más recientes incluyen:

El «Herakles cansado». Ambos fragmentos de una estatua romana de mármol del siglo II d.C. han sido juntados. La parte inferior fue excavada en Perge, Turquía, en 1980, y se hallaba en el Museo de Antalya, mientras que la parte superior fue comprada por Leon Levy poco después, y hasta 2011 se expuso en el Museo de Bellas Artes de Boston, al que Levy cedió la mitad de los derechos de propiedad sobre la pieza. Durante más de 2 décadas, tanto el museo como la familia Levy se negaron a devolver la pieza a Turquía, pero al final acabaron por hacerlo «voluntariamente» después de la intervención personal del primer ministro turco.

El Tesoro de Sevso. Una espléndida colección de recipientes de plata de fecha tardorromana, adquirida como inversión por el marqués de Northampton, pero que fue reclamada posteriormente en los juzgados de Nueva York por los gobiernos de Hungría, Croacia y Líbano. El juzgado concedió los derechos de propiedad sobre la colección a lord Northampton, quien fue posteriormente incapaz de encontrar un comprador y demandó a sus antiguos asesores legales en Londres por sus recomendaciones en el momento de la compra; en 1999 se alcanzó un acuerdo extrajudicial confidencial que, según algunas informaciones, alcanzaría un valor de más de 15 millones de libras. En 2014, el primer ministro de Hungría, Viktor Orbán, anunció que 7 de las 14 piezas custodiadas por lord Northampton habían sido devueltas a Hungría; en 2017 se entregaron las restantes.

14.16 (Arriba) Un espléndido recipiente de plata procedente del saqueo del Tesoro de Sevso, uno de los mayores escándalos en la historia reciente del tráfico ilegal de antigüedades. Esta es una de las piezas devueltas a Hungría en 2007.

14.17 (Izquierda) «Herakles cansado»: la parte inferior, excavada en Turquía en 1980, estuvo expuesta en el Museo de Antalya mientras que la parte superior se encontraba en el Museo de Bellas Artes de Boston, que se resistió a su devolución hasta 2011.

14.18 (Izquierda) El *Kouros* del Getty, estatua de procedencia desconocida comprada por el Getty Museum en 1985 y del que ahora se piensa que es una falsificación.

14.19 (Derecha) Escudos de bronce en miniatura recuperados (y en la actualidad en el Museo Británico) del Tesoro de Salisbury, un enorme tesoro saqueado mediante el uso de detectores de metales en 1985.

14.20 (Abajo a la derecha) Cuenco mágico arameo de los siglos VI-VII d.C., con un texto, en tinta negra, que se suponía obligaba a los demonios, divinidades y otras fuerzas que pudieran dañar a su poseedor.

El escándalo Getty. El Museo J. Paul Getty de Los Ángeles se vio en el disparadero público en 2005 cuando su conservadora de antigüedades, Marion True (que fue posteriormente despedida), fue juzgada en Italia por la compra de antigüedades excavadas en Italia de forma ilegal. El juicio culminó sin un veredicto, pero el museo decidió devolver muchas de las antigüedades saqueadas.

El Tesoro de Salisbury. Se trata de una enorme colección formada por hachas de bronce, dagas y otros objetos, fechados en las edades del Bronce y el Hierro, excavados ilegalmente por «piteros» (buscadores clandestinos) cerca de Salisbury (Whiltshire, sudoeste de Inglaterra), en 1985. Buena parte del material pudo ser posteriormente recuperado durante la redada policial que siguió al trabajo detectivesco llevado a cabo por Ian Stead, del Museo Británico.

Los cuencos mágicos del UCL. En 2005, el University College de Londres creó una Comisión de Investigación para indagar sobre el origen de 654 cuencos con funciones mágicas y origen arameo (fechados en los siglos VI y VII d.C.), que habían sido cedidos por un destacado coleccionista noruego, Martin Schøyen, para su estudio. La investigación tuvo su origen en las denuncias de que los cuencos habían sido exportados ilegalmente de su país de origen. El UCL recibió el informe de la Comisión en julio de 2006, pero posteriormente devolvió los cuencos a Schøyen, con quien alcanzó un pacto extrajudicial que evitaba la publicación del informe y en el que se acordaba el pago a Schøyen de una suma desconocida. El informe fue publicado posteriormente por WikiLeaks. Este episodio subraya la necesidad de aplicar una extrema cautela a la hora de aceptar el préstamo de antigüedades, y no solo en caso de compra o cesión, desde las instituciones públicas. Por otra parte, el relato completo de esta historia aún está por ser contado.

Resulta irónico que el amor por las antigüedades y el pasado que han sobrevivido resulte en un comportamiento tan destructivo y acaparador. «¿A quién le pertenece el pasado?» es, ciertamente, la pregunta clave si la arqueología ha de seguir proporcionando información sobre nuestro patrimonio compartido y el proceso que nos ha

llevado a ser lo que somos. En este sentido, podemos preguntar «¿tiene futuro el pasado?». Ese es el tema que tratamos en el próximo capítulo.

Resumen

- El pasado tiene distintos significados para distintas personas, y a menudo la *identidad personal* viene determinada por él. La arqueología desempeña un papel cada vez más relevante en la definición de las *identidades nacionales*, que emplean el pasado como legitimación del presente. La *etnicidad*, que sigue siendo en nuestros días un sentimiento tan fuerte como en épocas pasadas, también se legitima a través del pasado, en ocasiones con consecuencias devastadoras.
- La mayor parte de las ramas de la arqueología tienen una dimensión ética. Hasta hace unas décadas, los arqueólogos prestaban poca atención a preguntas como la de «¿a quién pertenece el pasado?». En nuestros días, todos los arqueólogos deberían tener en cuenta estas cuestiones de naturaleza ética antes de adoptar decisiones.
- No podemos limitarnos a despachar las teorías de la *pseudoarqueología* como una farsa, porque son creídas por mucha gente. Cualquiera que haya leído este libro y que entienda cómo funciona la arqueología sabe que estas teorías son una ilusión. El antídoto real contra ellas es un escepticismo equilibrado: preguntar «¿dónde están las pruebas?». El conocimiento avanza por medio de preguntas –este es el tema central de este libro–, y no hay mejor forma de dispersar las teorías de los lunáticos que hacer preguntas difíciles y tratar las respuestas con escepticismo.
- La arqueología de todos los países debe contribuir a nuestra comprensión de la diversidad humana y por tanto de su condición. Aunque los primeros investigadores ignoraban completamente los sentimientos y creencias de los *pueblos indígenas*, hoy nuestro interés en ellos no emana de un deseo de apropiárnoslos.
- La modalidad más triste de *destrucción arqueológica* quizá sea la del saqueo de los yacimientos. Con esta acción, toda la información disponible es destruida por el afán de encontrar artefactos que puedan ser vendidos. Los museos y los coleccionistas son en parte responsables de la situación, y los museos están cada día bajo una mayor presión para devolver las antigüedades a sus lugares de origen. De acuerdo con la policía, el mercado negro de antigüedades es el segundo negocio ilegal más lucrativo del mundo, solo superado por el tráfico de drogas.

Lecturas adicionales

Brodie, N.; Kersel, M.; Luke, C. y Tubb, K. W. (eds.), *Archaeology, Cultural Heritage and the Antiquities Trade*, Hainesville, University of Florida Press, 2008.

Burke, H.; Smith, C.; Lipper, D.; Watkins, J. E. y Zimmerman, L., *Kennewick Man: Perspectives on the Ancient One*, Walnut Creek (CA), Left Coast Press, 2008.

Erdman, K. M., *Public Engagement and Education: Developing and Fostering Stewardship for an Archaeological Future*, Oxford, Berghahn Books, 2019.

Fairclough, G.; Harrison, J.; Schofield, J. y Jameson, H. (eds.), *The Heritage Reader*, Londres, Routledge, 2008.

Feder, K. L., *Frauds, Myths, and Mysteries: Science and Pseudoscience in Archaeology*, Nueva York, McGraw-Hill, ^{9}2018.

Graham, B. y Howard, P. (eds.), *The Ashgate Research Companion to Heritage and Identity*, Farnham, Ashgate Publishing, 2008.

Greenfield, J., *The Return of Cultural Treasures*, Cambridge y Nueva York, Cambridge University Press, ^{3}2007.

Logan, W., y Reeves, K., *Places of Pain and Shame: Dealing with 'Difficult' Heritage*, Londres, Routledge, 2008.

Lynott, M. J. y Wylie, A. (eds.), *Ethics in American Archaeology*, Washington DC, Society for American Archaeology, ^{2}2002.

Renfrew, C., *Loot, Legitimacy and Ownership: The Ethical Crisis in Archaeology*, Londres, Duckworth, 2009.

Tubb, K. W. (ed.), *Antiquities Trade or Betrayed: Legal, Ethical and Conservation Issues*, Londres, Archetype, 1995.

Vitelli, K. D. y Colwell-Chanthaphonh, C. (eds.), *Archaeological Ethics*, Walnut Creek (CA), Altamira Press, ^{2}2006.

Watson, P. y Todeschini, C., *The Medici Conspiracy*, Nueva York, PublicAffairs, 2006.

15 El futuro del pasado
¿Cómo gestionar el patrimonio?

¿Cuál es el futuro de la arqueología? ¿Puede nuestra disciplina seguir aportando información acerca del pasado humano, de la evolución de nuestra especie, de los logros de la humanidad? Este es uno de los dilemas a los que se enfrentan hoy los arqueólogos y todos aquellos que se preocupan por comprender el pasado humano. Porque, tanto como el calentamiento global y la polución amenazan el futuro ecológico de nuestro planeta, el pasado se enfrenta a fuerzas destructivas que requieren de una respuesta coherente y enérgica.

Algunas de estas fuerzas han sido discutidas en el capítulo anterior y otras lo serán en este. La gran pregunta es «¿qué podemos hacer?» Ese es el problema que afrontamos, y cuya solución determinará tanto el futuro de nuestra disciplina como el registro material que esta aspira a entender. Aquí examinamos dos enfoques paralelos: conservación (protección) y corrección (reducción del daño). Los dos, conjuntamente, han dado lugar en los últimos años a un cambio de actitud hacia la práctica de la arqueología, y estos pueden ser los cimientos de una solución viable.

La destrucción del pasado

Hay tres principales agentes destructivos, todos ellos humanos. Uno es la construcción de carreteras, canteras, presas, edificios de oficinas, etc. Los efectos destructivos de esta actividad no requieren explicación. El segundo es la intensificación agrícola. Es más lenta, pero su ámbito es mucho mayor y, por lo tanto, mucho más destructiva a largo plazo. En otros lugares, los proyectos de recuperación están transformando la naturaleza del entorno de tal forma que se inundan terrenos áridos y se hacen utilizables áreas pantanosas, como las de Florida (véase cap. 13). En todos los casos el resultado es la destrucción de importantes evidencias arqueológicas. La tercera es la guerra, cuyos efectos resultan ahora especialmente palpables en el Medio Oriente.

Hay otras dos actividades humanas destructivas que no se deben olvidar. La primera es el turismo, que, si bien entraña consecuencias económicas importantes para la arqueología, también dificulta la conservación eficaz de los yacimientos. La segunda, como vimos en el cap. 14, no es nueva, pero su escala ha crecido enormemente: el saqueo por parte de quienes, por lucrarse, lo destruyen todo en su búsqueda de objetos que vender en el mercado. En las últimas dos décadas se han perdido más vestigios de la antigüedad que en ninguna etapa anterior de la historia de la humanidad.

Construcción y promociones comerciales. En el siglo XIX era moneda común que los monumentos y edificios históricos merecían ser conservados. Pero la idea de que cualquier construcción nueva o reconstrucción podía constituir una amenaza para el patrimonio arqueológico no terminó de cuajar hasta mediados del siglo XX. En Europa, con las tareas de reconstrucción sistemática tras Segunda Guerra Mundial, se vio que los cimientos de obra nueva en barrios históricos, nuevas carreteras e infraestructuras sacaban a la luz un material arqueológico muy importante cuya existencia se desconocía hasta el momento. Esto supuso el acta de nacimiento de la moderna arqueología urbana. En muchos países dieron así sus primeros pasos la arqueología preventiva y los sistemas de gestión patrimonial, como veremos en el siguiente apartado.

Desafortunadamente, la protección del Estado no siempre garantiza la supervivencia de monumentos antiguos. En julio de 2013, unos promotores peruanos arrasaron con excavadoras un templo de construcción piramidal de 5.000 años de antigüedad en El Paraíso, cerca de Lima. La construcción, uno de los edificios monumentales más antiguos de América, resultó gravemente dañada; este caso es especialmente flagrante, dado que el yacimiento ya había sido excavado y estaba abierto al público. Es mucho más habitual que este tipo de daños pase completamente desapercibido, y ese es el motivo por el que la gestión de los recursos culturales ha adquirido tanta importancia.

Daños agrícolas. La apertura de nuevas tierras a la agricultura mecanizada, tanto en zonas cultivadas con anterioridad por métodos tradicionales como en terrenos baldíos, es un fenómeno creciente. En otras zonas, los bosques cubren antiguas zonas agrícolas y las raíces cau-

15.1 Amenazas a nuestro patrimonio: pilares de hormigón –los cimientos de un nuevo edificio de oficinas– insertados en el terreno en torno al Teatro de la Rosa, Londres, donde se estrenaron muchas de las obras de Shakespeare en la década de 1590.

san daños irreparables a los asentamientos y monumentos subyacentes.

Si bien muchos países ejercen un cierto control sobre la actividad urbanística y constructora, el daño ocasionado por la actividad agrícola en los yacimientos arqueológicos es mucho más difícil de cuantificar. Los pocos estudios publicados resultan aleccionadores. Uno de ellos demuestra que, en Gran Bretaña, incluso aquellos yacimientos supuestamente protegidos (por estar catalogados en la Schedule of Ancient Monuments del país) no están, en realidad, del todo seguros. La situación podría ser mucho mejor en Dinamarca y otros países, pero en todas partes solo se protegen los yacimientos más destacados. Los monumentos más modestos y yacimientos abiertos no lo son, y estos son las principales víctimas de la agricultura mecanizada.

Daños causados por la guerra y el conflicto. Entre los escándalos más destacados de los últimos años se encuentra la destrucción continuada, y en ocasiones deliberada, de monumentos y materiales arqueológicos, en el transcurso de conflictos armados en diversos países. Ya durante la Segunda Guerra Mundial los alemanes bombardearon deliberadamente edificios históricos en Inglaterra.

En la década de 1990, las guerras étnicas de la antigua Yugoslavia llevaron a la destrucción intencionada de iglesias y mezquitas. Una de las pérdidas más tristes fue la destrucción del Puente Viejo de Mostar, construido en 1566 por Solimán el Magnífico (r. 1520-1566). El puente, un símbolo para los habitantes (mayoritariamente musulmanes) de la ciudad, se derrumbó el 9 de noviembre de 1993 tras ser repetidamente bombardeado por los cañones croatas, aunque ha sido reconstruido. Como el especialista en antropología balcánica J. M. Halpern apuntara con ironía, podemos iniciar ahora una «etnoarqueología de la destrucción arquitectónica» (1993, p. 50).

Por otro lado, la falta de protección que padeció el Museo Nacional Iraquí por parte de las fuerzas de la coa-

15.2 El Puente de Mostar, en Bosnia, fechado en el siglo XVI, fue destruido en los combates de 1993, pero ya ha sido reconstruido.

lición, liderada por EEUU, que invadió Irak en 2003, permitió el saqueo de sus colecciones, incluido el célebre «Vaso de Warka», uno de los más notables hallazgos de la antigua civilización sumeria, aunque este pudo ser posteriormente recuperado. Este fracaso resulta muy llamativo si tenemos en cuenta la reunión mantenida por una delegación de arqueólogos norteamericanos con representantes del Departamento de Defensa algunos meses antes de la invasión para advertir del riesgo de pillaje de museos y yacimientos, y que en Gran Bretaña el primer ministro y el Foreign Office también habían recibido una advertencia similar en los meses previos al ataque por parte de la comunidad arqueológica. El pillaje solo afectó a las colecciones de forma parcial, y parece haber sido la obra tanto de saqueadores callejeros como de individuos bien informados que sabían perfectamente lo que estaban buscando, y que tendrían llaves de los almacenes. Es muy probable que el robo de la colección de sellos cilíndricos mesopotámicos del museo, la mejor del mundo, fuera obra de estos últimos para su venta a coleccionistas extranjeros.

En 2009, EEUU ratificó la Convención de La Haya para la Protección de los Bienes Culturales en Caso de Conflicto Armado, de 1954, introducida tras los devastadores efectos de la Segunda Guerra Mundial y que establece la ley internacional aplicable a la protección del patrimonio cultural en caso de conflicto. El gobierno británico también la ratificó en septiembre de 2017, y su Cultural Property (Armed Conflicts) Act de 2017 convierte el tráfico en propiedad cultural exportada ilegalmente en un delito.

Vicisitudes de guerra. En el siglo XXI, la guerra sigue teniendo las mismas funestas consecuencias para el patrimonio cultural. La destrucción de los Budas de Bamiyán por parte de los talibanes (p. 550) y el saqueo del Museo Nacional de Bagdad han sido seguidos por periodos de inestabilidad en Afganistán e Irak, y por el desencadenamiento de violentas protestas al rebufo de la llamada Primavera árabe en muchos países del Norte de África y el Medio Oriente. En Egipto, los desórdenes causados durante la Primavera árabe de 2011 propiciaron que los ladrones asaltaran el Museo de El Cairo y robaran importantes antigüedades, aunque las autoridades restauraron rápidamente el orden público. La caótica situación también favoreció el saqueo de varios yacimientos, expoliados

15.3-4 (Izquierda) El Vaso de Warka fue robado del Museo Nacional de Irak, sito en Bagdad, durante la invasión del país en 2003. **(Derecha)** Pudo ser recuperado; aunque en fragmentos, pueden tratarse de roturas antiguas.

en la búsqueda de antigüedades que vender en el mercado. El Museo de Antigüedades de la ciudad egipcia de Malawi, a 200 km al sur de El Cairo, fue invadido y saqueado en 2013 por partidarios del depuesto presidente Mohamed Morsi, y dos de las momias que contenía fueron quemadas. El ataque causó daños en varios sarcófagos y estatuas, y los conservadores admitieron que 1.040 de las 1.080 antigüedades que contenía el museo habían desaparecido, sin duda para acabar en el floreciente mercado negro.

Los desórdenes también han renovado el saqueo de yacimientos en Irak y el robo y la destrucción generalizados en Siria. Los vídeos publicados por el autodenominado Estado Islámico, en los que se recogía la destrucción deliberada de antigüedades en el Museo de Mosul y en los yacimientos de Nínive, Nimrud y Hatra, recibieron amplia publicidad en 2015 (véanse pp. 550-551). Pero el daño causado por los saqueadores que buscan objetos que sacar al mercado es mucho mayor. Por ejemplo, en Siria, el yacimiento de la Edad del Bronce de Mari resultó seriamente dañado, y el yacimiento de Dura-Europos, de época helenística y romana, también fue saqueado sin piedad, como demuestran unas imágenes por satélite tomadas en 2013. Se dice que el Isis impuso un «impuesto» sobre las antigüedades saqueadas. Entre ellas una estela real de basalto negro de origen asirio, retirada por la casa londinense de subastas Bonham (precio de salida, 795.000 libras) tras una solicitud de Interpol.

La guerra civil en Yemen, que arrancó en 2015, ha devastado a su población y destrozado su patrimonio cultural. Al menos 60 de los principales monumentos del país han sufrido daños desde que la coalición liderada por Arabia Saudí comenzó con sus bombardeos. Shibam, famosa por sus altos edificios de barro, también ha sufrido daños. La conservación y la restauración del patrimonio cultural de Yemen se presentan como un gran desafío para el gobierno, en unas condiciones en las que el Estado apenas puede garantizar a su población un mínimo de atención sanitaria, educación y seguridad.

15.5 Objetos de la tumba de Tutankhamón sustraídos del Museo de El Cairo en 2011 y posteriormente recuperados por las autoridades.

Respuesta: prospección, conservación y mitigación

En muchos países donde los restos del pasado se consideran una parte valiosa del patrimonio nacional, la respuesta a estas amenazas ha sido la creación de un sistema de arqueología pública: se acepta la idea de que la población y los gobiernos nacionales y locales tienen la obligación de evitar daños innecesarios al patrimonio. Esto, naturalmente, también tiene una dimensión internacional.

Este reconocimiento implica que deben tomarse medidas para conservar lo que sobrevive, a menudo con el apoyo de instrumentos legislativos. Y cuando se acometen obras, lo que a veces es inevitable –p. ej., para construir carreteras, para iniciar promociones comerciales o para poner tierra en cultivo–, deben darse pasos para registrar cualquier yacimiento arqueológico que pueda verse dañado por ello. Así, los efectos del desarrollo pueden ser mitigados.

Estos enfoques han enfatizado la necesidad de identificar posibles restos arqueológicos de forma fiable antes de acometer cualquier obra. Esto pone el acento, de forma crucial, en uno de los grandes avances de la metodología arqueológica de las últimas décadas: la prospección y la localización de yacimientos. Las medidas adoptadas para responder a las amenazas que se ciernen sobre el patrimonio tienen un orden natural: prospección, conservación, mitigación.

En EEUU, las llamadas leyes de «conservación» para proteger el patrimonio no garantizan la preservación de los yacimientos arqueológicos. Las leyes establecen que la decisión se base en una evaluación entre el valor del recurso cultural y aquel del proyecto de construcción. En algunas ocasiones, el valor del recurso cultural se considera tan elevado que el nuevo proyecto se cancela por completo. En la mayor parte de los casos, sin embargo, se ordena que los yacimientos arqueológicos sean destruidos por medio de la excavación. Esto es un compromiso entre las necesidades del desarrollo y los valores patrimoniales. La mayoría de los yacimientos identificados por medio de la prospección, por otro lado, no se consideran lo suficientemente importantes para esto, y son registrados y destruidos sin más.

En China, el rápido ritmo de desarrollo ha llevado a notables disparidades regionales en lo que se refiere al trabajo previo de los arqueólogos de urgencia. En la provincia de Sichuan, el museo dedicado al yacimiento de Jinsha supone un enfoque ejemplar, pero no todos los yacimientos han sido tratados con tantos escrúpulos. El proyecto de la Presa de las Tres Gargantas, en el río Yan-

gtsé, recibió un presupuesto de 37,5 millones de dólares para trabajos arqueológicos, aunque los arqueólogos quedaron con la impresión de que hubiese hecho falta diez veces más dinero. En 1997, sin embargo, el gobierno chino convirtió los ataques al patrimonio histórico en delito. El yacimiento de Liangzhu, un centro urbano de época neolítica en el sudeste de China, ha sido elevado a la categoría de Patrimonio Mundial de la Unesco y cuenta con un espléndido museo de nueva construcción. Así, en los últimos años se están comenzando a apreciar las posibilidades del turismo, pero, como en todas las economías en desarrollo, la respuesta dista de ser uniforme.

Prospección

Está ampliamente aceptado que una parte esencial del planeamiento que afecta a proyectos de envergadura debe ser la evaluación de su posible impacto sobre lo que podemos llamar un «recurso arqueológico». De acuerdo con la terminología empleada en los EEUU (véase *infra*), esto implica una «evaluación medioambiental» (que a menudo deriva en un «informe de impacto ambiental». Esto va más allá de la arqueología, teniendo también en cuenta aspectos más recientes y las posibles amenazas a la fauna y la flora. El patrimonio cultural, en cualquier caso, debe ser cuidadosamente evaluado, especialmente en lo que se refiere a sus restos materiales.

En la actualidad, estas evaluaciones a menudo implican el uso de imágenes tomadas desde satélite, así como fotografía aérea, y exigen el mapeado del terreno por medio de SIG. El proceso debe acompañarse de prospección superficial para la identificación y evaluación de yacimientos desconocidos –así como edificios y paisajes históricos y propiedades culturales tradicionales.

Conservación y mitigación

Casi todos los países establecen cierto grado de protección sobre sus monumentos y yacimientos arqueológicos. En Gran Bretaña, la primera ley de protección de monumentos antiguos y el nombramiento del primer inspector del ramo –el enérgico excavador general Pitt-Rivers (véase cuadro, p. 30)– se remonta a 1882. También se redactó una nómina de monumentos que debían ser protegidos por la ley. Algunos de los más importantes fueron puestos bajo tutela, siendo conservados y abiertos al público bajo la autoridad del inspector de monumentos antiguos.

En los EEUU, la primera legislación federal importante que se redactó para la protección de monumentos arqueológicos, la American Antiquities Act, fue firmada por Theodore Roosevelt (1859-1919) en 1906. La ley tenía tres disposiciones principales: se prohibía causar daños, destruir o excavar ruinas históricas o prehistóricas y monumentos situados en tierras propiedad del gobierno; autorizaba al presidente a situar hitos nacionales y reservas en tierra propiedad del gobierno, y la posibilidad de autorizar excavaciones con fines de obtener información sobre el pasado y preservar los materiales en instituciones cualificadas para ello.

La American Antiquities Act ponía los cimientos de la práctica de la arqueología en los EEUU. Estos incluyen el hecho de que la protección federal solo se extiende a las tierras propiedad del gobierno federal (aunque algunos Estados y autoridades locales tienen sus propias leyes), que la excavación debe autorizarse a aquellos que aspiran a investigar por el bien común y que los recursos culturales tienen suficiente importancia como para merecer la creación, por orden presidencial, de reservas de protección independientes de otras agencias del gobierno. Hoy en día, los arqueólogos que trabajan en EEUU deben conocer y acogerse a las siguientes leyes: la National Historic Preservation Act de 1966, la National Environmental Policy Act de 1969, la Archaeological and Historic Preservation Act de 1979, la Archaeological Resources Protection Act de 1987 y la Native American Graves Protection and Repatriation Act de 1990 (NAGPRA). Estas leyes, y otras muchas, remozan y amplían los principios básicos de protección y gestión de los recursos culturales, protegiendo los recursos arqueológicos situados en tierra de propiedad federal (véase la próxima sección, en gestión de recursos culturales [CRM] y arqueología aplicada).

Leyes similares protegen los principales monumentos en la mayoría de los países. No obstante, en el campo de la gestión patrimonial, los problemas surgen fundamentalmente con los yacimientos menos visibles –y quizá menos importantes–. Para empezar, es difícil, por no decir imposible, proteger yacimientos que se desconocen. Es en este punto en el que la importancia de la prospección se refleja de forma más clara.

La conservación del registro arqueológico es un principio fundamental de la gestión patrimonial. Puede ser el resultado de acuerdos con los propietarios del terreno –p. ej., evitar arar en zonas donde se sabe que existen yacimientos–. Pueden tomarse medidas para evitar los efectos de la erosión costera (aunque a veces esto presenta enormes dificultades) o de un uso inadecuado del suelo. Sobre todo, debe plantearse una legislación eficiente para regular la planificación y evitar construcciones en áreas sensibles por su contenido arqueológico. Así, el enfoque se amplia cada vez más para considerar paisajes enteros, en lugar de yacimientos individuales.

Cuando se considera el impacto del desarrollo comercial o industrial, es clave la planificación cuidadosa para evitar daños en el registro arqueológico. Una buena estrategia de planificación favorecerá este enfoque. Es en este punto en el que entra en juego la arqueología de urgencia. En ocasiones excepcionales, cuando se identifican yacimientos de gran importancia de los que no se tenía noticia previa, es posible que el proyecto se cancele por completo (como en Ciudad de México; véase cuadro, pp. 570-571).

Es inevitable que con proyectos de gran envergadura, como la construcción de una carretera o de una canalización, surjan yacimientos arqueológicos de mayor o menor importancia. La mayoría de estos habrá sido localizados, registrados y evaluados durante la prospección en la fase de planificación. Un plan de mitigación debe establecer qué pasos se adoptan para proteger el registro o recuperar información significativa si la destrucción del yacimiento resulta inevitable. En algunos casos será posible cambiar la ruta de una carretera para evitarla: este es un aspecto de la mitigación. Pero normalmente, si se decide que el proyecto siga adelante sin modificaciones, se pondra en práctica una estrategia de arqueología «preventiva» por medio del muestreo y la excavación.

En Gran Bretaña, p. ej., el importante yacimiento neolítico de Durrington Walls fue identificado y excavado de forma sistemática como consecuencia de la construcción de una carretera. El yacimiento resultó ser un enorme «henge» –una zanja de proporciones monumentales (véase cuadro, pp. 186-187)–, siendo el primero de su clase en indicar la presencia de una serie de amplios circuitos de madera.

En muchos países, la mayoría del presupuesto arqueológico se otorga a este tipo de proyectos, donde el daño al patrimonio arqueológico resulta inevitable pero puede ser mitigado de esta forma. La idea de que los yacimientos que no están en peligro deben quedar sin excavar cuando hay otros que, pudiendo aportar información relevante, sí lo están está ganando adeptos. Cada vez está más claro que este tipo de proyectos puede contribuir a responder importantes preguntas de investigación.

La práctica de la CRM en Estados Unidos

La arqueología norteamericana se ha visto integrada en la gestión de recursos culturales (*cultural resource management,* CRM), un complejo de leyes, normas y prácticas profesionales diseñado para la gestión de edificios históricos, yacimientos, paisajes culturales y otros lugares de interés histórico y cultural. A menudo, la práctica de la CRM se conoce como «arqueología aplicada».

La principal base legal en EEUU se sitúa en la National Historic Preservation Act de 1966 y en la National Environmental Policy Act de 1969. Estas leyes exigen a las agencias gubernamentales la consideración de los efectos medioambientales de sus acciones, incluyendo su impacto sobre valores históricos, arqueológicos y culturales. También crearon un sistema administrativo que situaba al Servicio Nacional de Parques y al Consejo Consultivo de Conservación Histórica al frente del programa de CRM, al tiempo que creaban una «Oficina de Preservación Histórica del Estado» (SHPO) en cada uno de los estados de la Unión. Cada una de estas agencias estatales tiene sus propios sistemas de supervisión.

Los proyectos de construcción o uso de suelos en los que estén implicadas agencias federales –sea en tierra propiedad del gobierno federal o en proyectos con financiación federal o que exigen un permiso federal– deben contar con una asesoría que evalúe su impacto sobre recursos medioambientales, culturales e históricos. Esta exigencia ha provocado la aparición de programas de CRM en gobiernos estatales y locales, agencias federales, instituciones académicas y firmas de consultoría privada. Las SHPOs coordinan muchos proyectos de CRM, manteniendo archivos de yacimientos, estructuras, edificios, distritos y paisajes.

La sección 106 de la National Historic Preservation Act (NHPA) exige a las agencias federales la identificación de lugares de interés histórico de cualquier tipo que puedan verse afectados por sus proyectos, en colaboración con las SHPOs, los representantes de los grupos nativos, etc. Posteriormente, deben decidir qué acciones adoptar; de nuevo, coordinadamente con las SHPO y con las otras partes afectadas. La identificación y la evaluación de yacimientos frecuentemente implican la realización de prospecciones arqueológicas. Para su evaluación, se aplican criterios estándar que permiten determinar la conveniencia de la introducción del yacimiento en el Registro Nacional de Lugares Históricos –la nómina nacional de lugares, zonas, estructuras, barrios y comunidades de trascendencia histórica y cultural.

Si la agencia en cuestión y sus consultores llegan a la conclusión de que existen yacimientos significativos y que estos pueden verse negativamente afectados, se buscan vías para «mitigar» estos efectos. Frecuentemente, esto supone la corrección del proyecto para reducir, minimizar o evitar los daños. Cuando hay yacimientos arqueológicos, a menudo la decisión supone el inicio de una excavación que permita la recogida de la información significativa antes de su destrucción. Si las distintas partes implicadas no alcanzan un acuerdo, el Consejo Consultivo de Conservación Histórica eleva un informe con una recomendación y la agencia federal responsable del proyecto adopta la decisión final.

La mayor parte de los proyectos de prospección y de recuperación de información en EEUU son llevados a cabo por empresas privadas –a veces compañías especializadas en CRM, pero en otros casos son secciones de grandes compañías de ingeniería y de evaluación de impacto ambiental–. Algunas instituciones académicas, museos o instituciones no gubernamentales también llevan a cabo trabajos de CRM. Las excavaciones y prospecciones iniciadas bajo los auspicios del CRM suponen la mayoría del trabajo arqueológico de campo en EEUU.

El sistema planteado a partir de la sección 106 permite el desarrollo de investigaciones arqueológicas de gran calidad, pero los intereses científicos han de equilibrarse con otros intereses públicos, especialmente con los de las tribus de nativos norteamericanos y otros grupos.

Conservación en Ciudad de México: el Templo Mayor de los aztecas

Cuando los conquistadores españoles bajo el mando de Hernán Cortés ocuparon la capital azteca de Tenochtitlán, en 1521, destruyeron sus edificios y fundaron su propia capital, Ciudad de México, en el mismo lugar.

En 1790 apareció la hoy famosa estatua de la diosa madre azteca Coatlicue y también la gran Piedra Calendárica, pero no fue hasta el siglo xx cuando se acometió un trabajo arqueológico más sistemático.

Se han realizado diversas excavaciones a una escala relativamente pequeña en los restos de la ciudad, a medida que han salido a la luz restos en trabajos constructivos. Pero en 1975 se adoptó una iniciativa más coherente: la creación por el Departamento de Monumentos Prehispánicos del «Proyecto de la Cuenca de México». Su objetivo es el de frenar la destrucción de restos arqueológicos como consecuencia del continuo crecimiento de la ciudad. En 1977 dio comienzo el «Proyecto del Museo de Tenochtitlán» con el fin de excavar el área donde habían aparecido, en 1948, los restos de lo que parecía ser el Templo Mayor de los aztecas. El proyecto fue transformado radicalmente a principios de 1978 cuando unos electricistas descubrieron una gran piedra grabada con una serie de relieves. El Departamento de Arqueología de Urgencia del Instituto Nacional de Antropología e Historia se hizo cargo de ella. Algunos días después se descubrió un gran monolito de 3,25 m de diámetro que representaba el cuerpo descuartizado de la diosa azteca Coyolxauhqui quien, según la mitología, había sido asesinada por su hermano, el dios de la guerra Huitzilopochtli. El Proyecto del Museo de Tenochtitlán, bajo la dirección de Eduardo Matos Moctezuma, dio comienzo al «Proyecto del Templo Mayor» que, durante los años siguientes, sacó a la luz uno de los yacimientos arqueológicos más destacados de México.

Nadie sabía hasta qué punto se conservaba el Templo Mayor. Aunque los españoles habían arrasado la construcción hasta sus cimientos en 1521, esta pirámide era la última de una serie de reconstrucciones. Bajo las ruinas del último templo, las excavaciones revelaron las de los anteriores.

Además de estos restos arquitectónicos, había una asombrosa serie de ofrendas a los dos dioses del templo, Huitzilopochtli –dios de la guerra, del sol, y patrón de Tenochtitlán– y el dios de la lluvia Tlaloc: objetos de obsidiana y jade, esculturas de terracota y piedra y otras donaciones especiales, que incluyen corales raros y los restos de un jaguar sepultado con una esfera de jade en la boca.

En 2015, los arqueólogos también descubrieron una *tzompantli* (estantería para calaveras) de piedra durante la excavación del Templo Mayor. Nuevas investigaciones han demostrado que las «torres de cráneos», que usaban cráneos reales, eran solo una pequeña parte de un enorme expositor de cráneos conocido como «Huey Tzompanti».

Ahora, una superficie importante de Ciudad de México se ha convertido en un museo permanente y un monumento nacional. México ha recuperado uno de sus mayores edificios precolombinos y el Templo Mayor de los aztecas vuelve a ser una de las maravillas de Tenochtitlán.

15.6 La Gran Piedra, encontrada en 1978, fue el detonante de las excavaciones del Templo Mayor. La diosa de la luna Coyolxauhqui aparece decapitada y descuartizada (fue asesinada por su hermano, el dios de la guerra Huitzilopochtli).

15.7 (Arriba) Esqueleto de un jaguar procedente de una cámara de la cuarta de las siete fases constructivas del Templo Mayor. La esfera de jade de su boca pudo haber sido colocada allí como sustituto del espíritu del muerto.

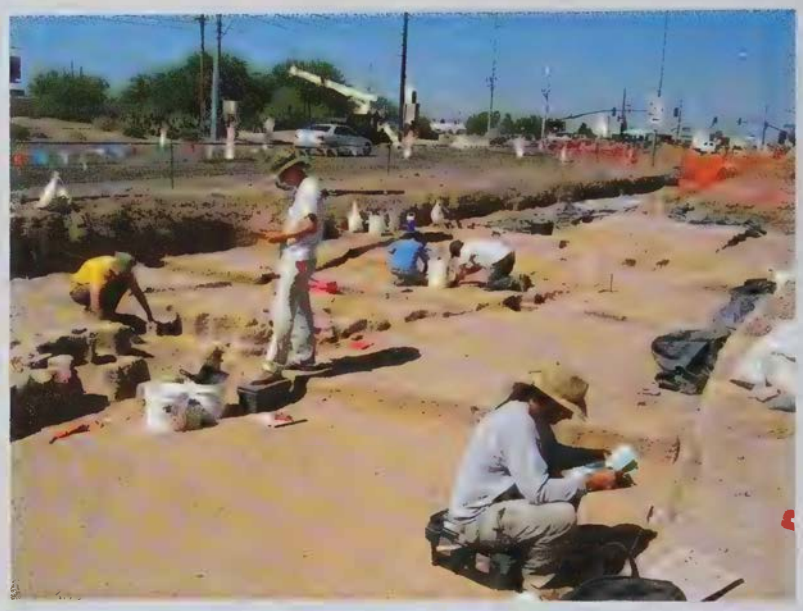
15.8 (Derecha) Excavación del Templo Mayor, en la que se ven las escaleras de las sucesivas fases del monumento. El edificio tenía, en su origen, forma piramidal, coronado por dos templos gemelos dedicados al dios de la guerra Huitzilopochtli y al dios de la lluvia Tlaloc. Aquí están en marcha las obras de conservación en la piedra de Coyolxauhqui, que se puede ver bajo el andamio.

15.9 (Debajo) Esta enorme losa de piedra que representa al dios Tlaltecuhtli («Señor de la Tierra») fue encontrada en el yacimiento en 2006. Acaso sirva para cubrir la entrada a una cámara. El monolito fue trasladado al museo del Templo Mayor en 2010.

CRM en la práctica: el Metro Rail Project

La investigación desarrollada por los Archaeological Consulting Services (ACS) en 2005-2008 en los 32 km del corridor Central Phoenix/East Valley Light Rail en Arizona resultó en el descubrimiento de 9 nuevos yacimientos, y contribuyó en gran medida a incrementar nuestro conocimiento de otros 20 cuya existencia ya era conocida. Buena parte del trabajo se desarrolló en el yacimiento de Hohokam en Pueblo Grande, Phoenix, y en La Plaza, en la ciudad de Tempe, pero la supervisión de otros yacimientos también resultó de importancia. El proyecto confirmó que la zona de Phoenix albergó a diversos pueblos en 1.500 años de ocupación.

El Light Rail Transit Project fue acometido por Valley Metro Rail Inc. (METRO) y, como cualquier otro proyecto que recibe financiación federal, estaba legalmente obligado a desarrollar investigaciones arqueológicas antes y durante la construcción. Se identificaron más de 1.000 rasgos arqueológicos, y más de un cuarto de millón de artefactos, porque la ruta del ferrocarril atravesaba numerosos pueblos prehistóricos ocupados por los Hohokam. Ya se sabía que el importante yacimiento de Pueblo Grande había estado ocupado durante unos 1.000 años (desde el 450-500 hasta 1450-1500 d.C. aproximadamente).



15.10 Progreso de la excavación en el yacimiento de Pueblo Grande.

15.11 Mapa del área metropolitana de Phoenix con la ruta del ferrocarril en rojo.

15.12 Entre los artefactos hallados por el Metro Rail Project en La Plaza figuran: (en el sentido del reloj, desde la izquierda) cabezas de hacha de piedra, paletas de piedra, un pendiente de concha y una jarra cerámica con tres orificios.

Implicación de los grupos nativos norteamericanos

El trabajo –limitado a unas áreas prefijadas de alto impacto– se produjo en constante contacto con un amplio abanico de grupos: nativos, el arqueólogo municipal de Phoenix y el Four Southern Tribes Cultural Resources Working Group. Era esencial estimular la confianza y respeto mutuos entre los distintos agentes, especialmente en lo que a los enterramientos respecta, y sin duda el proyecto lo consiguió, ya que las distintas partes implicadas lograron desarrollar y mantener una relación de trabajo fluida y eficaz.

Por ejemplo, la Salt River Pima-Maricopa Indian Community expresó su satisfacción por haber sido consultada respetuosamente para que expresase su parecer con respecto a los distintos hallazgos, y especialmente por la transparencia y afán cooperativo mostrado por los ACS. Otros grupos implicados fueron la Gila River Indian Community, la Fort McDowel Yavapai Nation y la tribu Hopi. Se acordó que, si los consejos tribales daban su aprobación a la excavación de un área determinada, los restos humanos y los objetos asociados a ellos serían devueltos a sus comunidades.

La investigación arqueológica

Un arqueólogo (contratado por la empresa de ingeniería y consultoría URS) definió 4 «zonas sensibles», cada una de las cuales presentaba distintas exigencias. La Zona 1 incluía áreas de habitación prehistórica en las que se sabía que había restos humanos. La construcción en estas áreas requería de la supervisión arqueológica de todos los movimientos de tierra. Los cortes fueron excavados mecánicamente a una profundidad inferior a 1,5 m y los rasgos arqueológicos presentes fueron identificados. Al mismo tiempo, se revisaba la tierra removida en busca de artefactos. Si se encontraba alguno, se detendrían los trabajos de forma breve para evaluar si era necesario acometer trabajos arqueológicos adicionales.

La Zona 2 fue definida como una zona de habitación prehistórica con potenciales restos humanos. Una vez más, los movimientos de tierra fueron estrechamente vigilados, siguiendo el mismo protocolo que en la Zona 1, aunque en este caso el trabajo recaía sobre un solo arqueólogo. La Zona 3 comprendía áreas en los márgenes de yacimientos conocidos y se las consideraba moderadamente sensibles a afecciones arqueológicas –probablemente canales de riego prehistóricos e históricos–. Las excavaciones mecánicas solo requirieron una supervisión puntual. Finalmente, la Zona 4 comprendía aquellas áreas en las que no había recursos culturales conocidos y no exigían una vigilancia sistemática. Así, la única exigencia era para que los contratistas informasen a los arqueólogos del hallazgo de elementos culturales. Los empleados de las constructoras recibieron cursillos de sensibilización y se mantuvo un contacto constante con ellos, con la supervisión ocasional de las zanjas.

El proyecto resultó en el descubrimiento de materiales históricos y prehistóricos. Entre los más importantes se encuentran unas campanas Hohokam de bronce procedentes de La Plaza, en Tempe. Las campanas fueron localizadas en un enterramiento en túmulo.

15.13 Un muro Hohokam de adobe en La Plaza.

La calidad de los proyectos depende en gran medida de la integridad y la pericia de los participantes –empleados de las agencias, SHPO, representantes indígenas y de otros grupos, y arqueólogos del sector privado–. Entre los problemas más frecuentes se cuentan el control de la calidad del trabajo de campo, la aplicación de los resultados del mismo a cuestiones científicas relevantes, la publicación y otras formas de diseminación de los resultados y la conservación y gestión de los hallazgos a largo plazo.

Un ejemplo de este proceso es el Metro Rail Project de Arizona (cuadro, pp. 572-573), aunque no todos los proyectos CRM están gestionados de forma tan responsable y eficiente. Esto es especialmente cierto en lo que respecta a los proyectos más pequeños, que se cuentan por miles, y en los que resulta fácil salir del paso con un trabajo mediocre y que no produzca información útil. Por otro lado, los proyectos de excavación de gran envergadura producen enormes cantidades de artefactos, y estos han de ser almacenados en instalaciones con condiciones ambientales controladas –lo que es un problema creciente, a medida que se producen más excavaciones y el volumen de artefactos es mayor. Además, los grandes proyectos de CRM tienden a contar con presupuestos insuficientes–. Desde los enormes proyectos de los setenta y los ochenta, como el Tenessee-Tombigbee Waterway, que cubrió 377 km de nuevos canales a través de Mississippi y Alabama y sirvió para identificar 682 yacimientos, el énfasis se ha puesto en la teledetección y el planeamiento, forma de gestionar los recursos culturales sin tener que recurrir a la excavación.

Son muchas las agencias de EEUU que en la actualidad tienen estos planes. Por ejemplo, el Departamento de Defensa prepara planes integrales de gestión de recursos culturales en todas las propiedades bajo su tutela. Estos planes integran las actividades necesarias para la conservación de recursos culturales en los proyectos de construcción de nuevas instalaciones. De forma similar, el Bureau of Land Management (BLM) prepara planes integrados de gestión de áreas recreativas, que pueden ser enormemente efectivos en la protección de recursos arqueológicos, siempre que sean redactados por personal cualificado y sensibilizado con la cuestión.

La Society for American Archaeology también ha puesto su granito de arena organizando un Registro de Arqueólogos Profesionales para tratar de mejorar los niveles de calidad. Los requisitos y cualificaciones profesionales son establecidos por el Departamento del Interior, varias agencias de gestión de tierras y algunos gobiernos locales. La solicitud de permisos debe acompañarse de credenciales, experiencia y una trayectoria profesional aceptable.

¿El que lo encuentra se lo queda?

Además de los peligros que para la arqueología plantean los proyectos industriales, residenciales y agrícolas, existe el problema del hallazgo casual de piezas arqueológicas. El problema de la destrucción deliberada de yacimientos para proporcionar piezas a los museos y a los coleccionistas se examinó en el cap. 14. Pero es importante reconocer que muchos hallazgos arqueológicos suceden por casualidad. En los últimos años, el uso de detectores de metales se ha extendido en aquellos países en los que cabe esperar hallazgos metálicos. Aunque en muchos países el uso de estos detectores es ilegal, este no es el caso del Reino Unido. Aunque algunos arqueólogos argumentan que su prohibición permitiría una mejor protección de los yacimientos arqueológicos, esta forma de entretenimiento se ha vuelto muy popular. Al menos, el Estado ha dotado presupuestariamente el Portable Antiquities Scheme (PAS, véase cuadro *infra*, p. 575), que permite a los usuarios de detectores de metales declarar voluntariamente sus hallazgos, y son muchos los que lo hacen. Además, el PAS se ha convertido en una fenomenal fuente de información, ofreciendo más datos sobre la distribución de determinados tipos de artefactos que las prospecciones arqueológicas.

Protección internacional

Dado que la gobernanza del mundo se organiza en torno a naciones soberanas, la conservación y mitigación también operan a nivel estatal. Solo en algunos casos se aplican principios más amplios, a menudo a través de la Unesco (United Nations Educational Scientific and Cultural Organization, cuya sede está en París).

Patrimonio de la Humanidad. La World Heritage Convention de 1972 dio inicio a una útil iniciativa que permite al World Heritage Committee integrar yacimientos en la lista de sitios Patrimonio de la Humanidad. En la fecha en la que se escriben estas líneas, hay 845 sitios culturales en la lista (algunos de los cuales se ilustran en las pp. 576-577), además de 209 sitios naturales y 38 clasificados como mixtos. Aunque la lista, en sí misma, no ofrece protección, y no proporciona recursos adicionales para la gestión de los sitios, sí que actúa como incentivo para que el Estado trate de cumplir con todos los requisitos esperados.

Además, existe una lista de sitios Patrimonio de la Humanidad en peligro. El valle de Bamiyán, en Afganistán, aún está en esta lista, aunque los grandes budas ya han sido destruidos (véase cuadro, pp. 550-551). Varios yacimientos en Siria, incluyendo Palmira y las ciudades viejas de Alepo y Damasco, fueron añadidos a esta lista en 2013. En Irak, aunque Hatra fue incluida en 2015, otros sitios clave no han sido listados, incluyendo Nínive y Nimrud: tristemente, esto no quiere decir que no estén en peligro, y ya han sufrido daños irreparables (pp. 550-551). Muchas de las primeras mezquitas de la histórica ciudad iraquí de Mosul también han sido destruidas por facciones islámicas enfrentadas y el patrimonio histórico de Irak está amenazado por todas partes.

Antigüedades muebles en el Reino Unido

Todos los países han de lidiar con la protección de los bienes arqueológicos muebles. Aunque los enfoques varían notablemente, casi todos ellos obligan por ley a informar de todos los objetos arqueológicamente relevantes. En muchos casos, el Estado reclama su propiedad recompensando a los responsables del hallazgo, al tiempo que establece mecanismos para prohibir el uso de detectores de metales en yacimientos arqueológicos. Gran Bretaña fue uno de los últimos países en legislar en este sentido –la Treasure Act fue promulgada en 1996– y por eso se ha adoptado una estrategia alternativa: el Portable Antiquities Scheme (PAS).

La filosofía de este sistema es doble: los hallazgos que entran dentro de lo dispuesto en la Treasure Act deben ser informados y ofrecidos a los museos para su adquisición. Si un museo desea adquirir el objeto, debe pagar el valor de mercado del hallazgo, y la cantidad se divide entre quien ha encontrado el objeto y el propietario de la tierra. En 2018, por ejemplo, se informaron 1.120 hallazgos por este procedimiento, un tercio aproximadamente de los cuales fueron comprados por los museos. La ley tiene un ámbito de aplicación limitado, que solo alcanza los objetos de oro y plata y tesorillos de monedas con más de 300 años de antigüedad, además de los objetos con ellos relacionados (véase www.finds.org.uk/treasure).

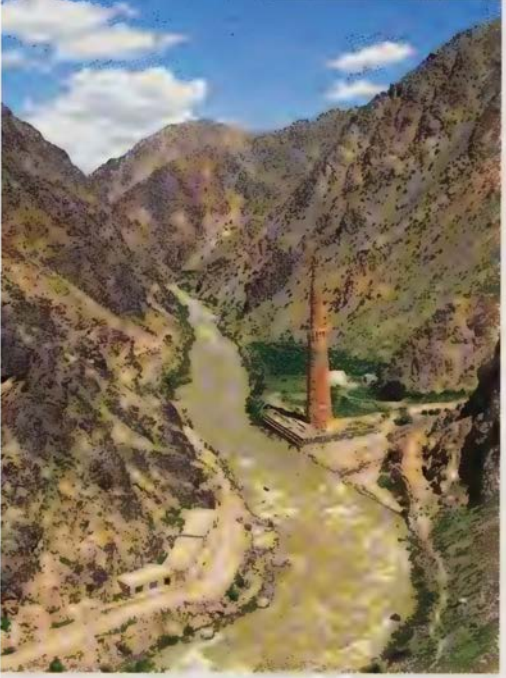
Cómo funciona el PAS

El PAS, radicado en el Museo Británico, fomenta la declaración voluntaria de hallazgos arqueológicos realizados por el público, esp. por quienes emplean detectores de metales. Una red de 38 funcionarios registra los hallazgos, reuniéndose con las asociaciones de buscadores y celebrando eventos a los que la ciudadanía acude con restos para su registro.

Un papel importante del PAS es sensibilizar a los buscadores en la adopción de buenas prácticas, p. ej. para no dañar los yacimientos arqueológicos. Cuando el buscador David Crisp descubrió en abril de 2010 el Tesoro de Frome, compuesto por 52.500 monedas romanas, no lo desenterró él mismo, sino que dejó que lo hiciesen arqueólogos, lo que arrojó importante información contextual.

Un equipo de asesores expertos se asegura de que la información que se registra es de calidad y de que es correctamente introducida en la base de datos. A finales de 2018, esta base de datos contenía casi 900.000 entradas con casi 1,4 millones de hallazgos, y es un recurso único cuyo uso por los investigadores no deja de crecer (más de 300 tesis de máster y doctorales han usado datos procedentes del PAS). Estos datos nos están ofreciendo una imagen mucho más rica de la distribución de ciertos tipos de artefactos de la que teníamos antes, y también ha revelado la presencia de numerosos yacimientos: por ejemplo, un estudio ha mostrado que el número de yacimientos romanos conocidos en Warwickshire ha aumentado en un 30% gracias al PAS.

15.14-16 El Tesoro de Frome –uno de los conjuntos de monedas romanas más grandes de Inglaterra– fue enterrado en torno al 350 d.C. dentro de un gran recipiente cerámico (debajo a la izquierda). El tesoro fue descubierto por un buscador armado de un detector de metales, que notificó el hallazgo al PAS, con lo que el hallazgo completo pudo ser trasladado al Museo Británico y excavado allí (debajo a la derecha). Varios de los 52.200 ejemplares que constituyen el tesoro, emitidos por el usurpador Carausius, que gobernó la Britania romana entre el 286 y el 293 d.C. (debajo).



Lugares Patrimonio de la Humanidad de la Unesco

15.17 (Izquierda) El minarete de Jam, Afganistán, del siglo XII, decorado con estuco y azulejos vidriados. También está incluido en la lista de sitios en peligro.

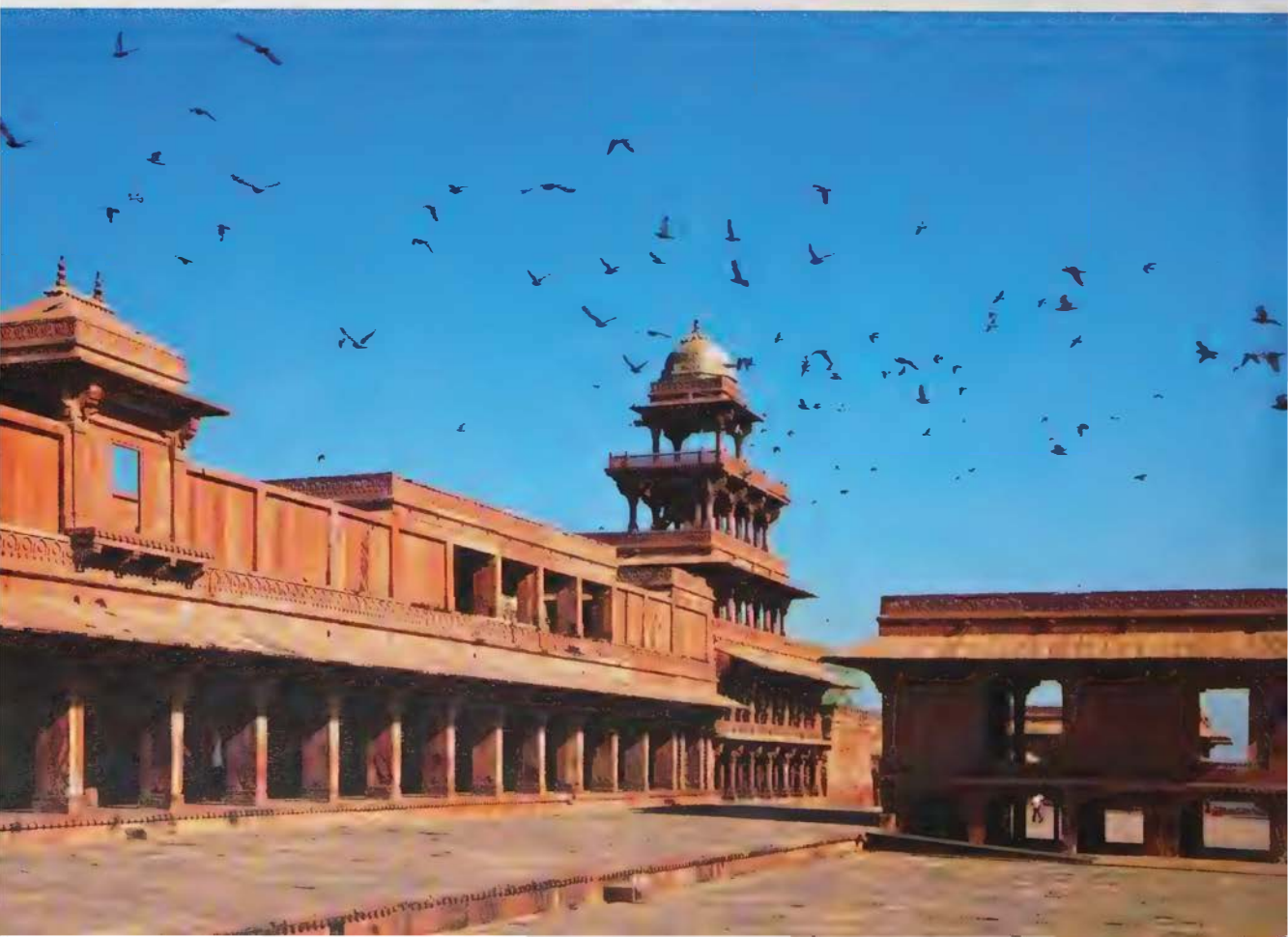
15.18 (Derecha) Una de las 500 estatuas de Buda en el templo budista de Borobudur, Indonesia, del siglo VIII.

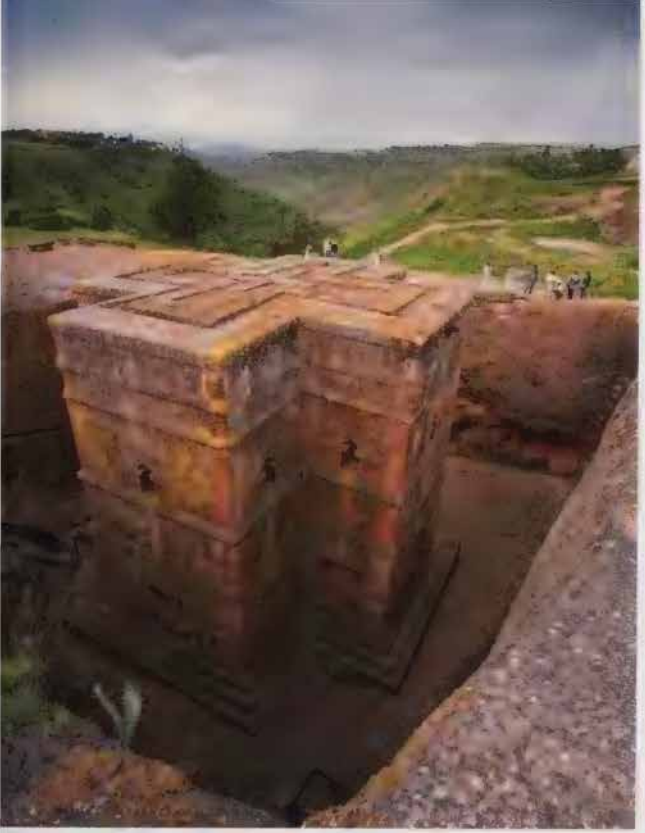
15.19 (Debajo) Fatehpur Sikri, India, capital del emperador mogol Akbar (r. 1556-1605).

15.20 (P. 577, arriba a la izq.) Iglesia etíope ortodoxa tallada en la roca en Lalibela (s. XII).

15.21 (P. 577, arriba a la dcha.) Minarete espiral, parte de la gran mezquita de Samarra, Irak (s. IX). También está incluido en la lista de sitios en peligro.

15.22 (P. 577, debajo) «Pirámide» oval en la maravillosamente conservada ciudad clásica maya de Uxmál, México.





En 2019, había un total de 54 lugares en la lista de sitios en peligro, incluyendo la antigua ciudad amurallada de Shibam, en Yemen (listada en 2015), que está en peligro tanto por la guerra civil que azota al país como por las inundaciones, y Hebrón/Ciudad Vieja Al-Khalil, en la Cisjordania ocupada (listada en 2017), amenazada por el constante enfrentamiento armado entre israelíes y palestinos.

Luchando contra el tráfico ilegal de antigüedades. El principal instrumento contra el tráfico ilegal de antigüedades es la Convention on the Means of Preventing the Illicit Import, Export and Transfer of Ownership of Cultural Property, publicada por la Unesco en 1970. Los principios de esta convención, sin embargo, no se han trasladado a la legislación internacional y dependen de las legislaciones nacionales y de acuerdos bilaterales entre países. La responsabilidad de coleccionistas y museos fue examinada en el cap. 14. Existen indicios de que la venta ilegal de antigüedades se está haciendo poco a poco más difícil, pero el problema sigue siendo enorme en algunos países.

Protección del patrimonio cultural en época de guerra. La Convención de La Haya para la Protección de los Bienes Culturales en Caso de Conflicto Armado, de 1954, y sus protocolos de acción ofrecen, en principio, cierto grado de protección. En la práctica, sin embargo, estos protocolos han tenido poco efecto, y fueron ratificados por EEUU y el Reino Unido solo recientemente. Ambas naciones fueron criticadas por su inacción durante la invasión de Irak en 2003.

Estas iniciativas internacionales son importantes y potencialmente significativas. De momento, sin embargo, su eficacia es muy limitada. Es posible que en el futuro reciban más apoyo, pero las medidas más eficaces siguen siendo aplicadas a nivel nacional.

Publicación, archivos y recursos: al servicio del público

El ritmo de descubrimiento de yacimientos arqueológicos que resulta de las medidas de mitigación expuestas más arriba es espectacular. Sin embargo, los resultados no suelen estar bien publicados, no quedando por tanto disponibles a los especialistas o el gran público. En EEUU existe la obligación legal de entregar las evaluaciones de impacto y un resumen de las medidas de mitigación propuestas a los archivos estatales. Pero no de publicarlas. En Grecia, el gobierno hace años que no publica la revista *Archaiologikon Deltion*, el registro nacional de excavaciones pagadas con dinero público. En Francia y, hasta cierto punto, en Alemania, la situación es algo mejor. Pero pocos países pueden alardear de tener sistemas de publicación eficientes que informen sobre las actividades que se llevan a cabo, muy a menudo parcialmente financiadas por el Estado.

Lista de Lugares Patrimonio Mundial de la Unesco en peligro, 2018

Paisaje cultural y restos arqueológicos del valle de Bamiyán (Afganistán)
Minarete y restos arqueológicos de Jam (Afganistán)
Centro histórico de Viena (Austria)
Ciudad de Potosí (Bolivia)
Oficinas salitreras de Humberston y Santa Laura (Chile)
Abu Mena (Egipto)
Ashur (Qal'Sherqat) (Irak)
Hatra (Irak)
Ciudad Arqueológica de Samarra
Ciudad Vieja de Jerusalén y sus murallas (Israel)
Yacimiento Arqueológico de Cirene (Libia)
Yacimiento Arqueológico de Leptis Magna (Libia)
Yacimiento Arqueológico de Sabratha (Libia)
Ciudad Vieja de Gadamés (Libia)
Cuevas de arte rupestre de Tadrart Acacus (Libia)
Ciudades Viejas de Djenné (Mali)
Tombuctú (Mali)
Tumba de Askia (Mali)
Nam Madol: centro ceremonial de Micronesia oriental (Micronesia)
Lugar del yacimiento de Jesús: iglesia de la Natividad y Ruta de los Peregrinos, Belén (Palestina)
Ciudad Vieja de Hebrón (Palestina)
Palestina: Tierra de olivos y viñedos – Paisaje cultural del sur de Jerusalén, Battir (Palestina)
Fortificaciones del Caribe, Panamá: Portobelo-San Lorenzo (Panamá)
Zona Arqueológica de Chan Chan (Perú)
Monumentos medievales de Kosovo (Serbia)
Ciudad Vieja de Alepo (Siria)
Ciudad Vieja de Bosra (Siria)
Ciudad Vieja de Damasco (Siria)
Pueblos antiguos del norte de Siria (Siria)
Crac des Chevaliers y Qual'at Salah El-Din (Siria)
Palmira (Siria)
Tumbas de los reyes Buganda en Kasubi (Uganda)
Liverpool – Ciudad Mercantil (Reino Unido)
Centro Histórico de Shakhrisyabz (Uzbekistán)
Coro y su Puerto (Venezuela)
Ciudad Histórica de Zabid (Yemen)
Ciudad Vieja de Sana'a (Yemen)
Antigua Ciudad Amurallada de Shibam (Yemen)

En algunos países esto ha llevado a un divorcio entre arqueólogos académicos (de universidades y museos) y quienes practican la arqueología de forma comercial, sea financiada por los promotores o por el Estado, aunque ambos grupos trabajen para mitigar el impacto del desarrollo. En principio, el trabajo de los primeros se orienta a un problema de investigación, y de hecho conduce a menudo a la publicación de artículos en revistas nacionales e internacionales y en monografías. El trabajo del arqueólogo comercial a veces se coordina de forma meticulosa, dando como resultado prospecciones nacionales muy detalladas, pero es igualmente frecuente que la publicación de estos resultados no esté coordinada en absoluto.

La solución a este problema no está del todo clara, pero la posibilidad de publicar online puede contribuir a dar pasos en la dirección correcta. Los grandes museos han sido pioneros en este sentido, al publicar los catálogos de sus colecciones online. Son pocos los arqueólogos comerciales que aprovechan este recurso para publicar sus informes de impacto, pero es posible que esto se haga obligatorio para poder obtener financiación en el futuro. En el Reino Unido, los datos del Portable Antiquities Scheme (véase *supra*) están disponibles online, contribuyendo a romper algunas de las tradicionales barreras entre los investigadores profesionales y el gran público. Es probable que en el futuro los datos de las excavaciones también se publiquen online, acelerando mucho la publicación de resultados. La obligación de informar al público, que es finalmente quien paga buena parte de la investigación, debe ser cumplida.

Gestión patrimonial, exhibición y turismo

El futuro del pasado material, los restos de lo que ha sobrevivido hasta hoy, depende en gran medida de la suerte. A menudo esta preservación ha sido posible solo porque los restos han sido ignorados. Pero cada vez más, como vemos, la clave está en la conservación, en la mitigación de las fuerzas destructivas.

Patrimonio en riesgo. Serios problemas de conservación pueden surgir cuando los restos arqueológicos son bien conocidos y están, en teoría, protegidos. El caso más obvio es Pompeya, la ciudad sepultada en ceniza por la erupción del Vesubio en el 79 d.C. (véase cuadro, pp. 24-25). Ahora, como consecuencia del abandono y la corrupción burocrática, los restos excavados están en un estado de conservación lastimoso. La lluvia causa graves estragos. A la ciudad hermana de Pompeya, Herculano, le ha ido algo mejor. El Herculaneum Conservation Project se inició en 2001, y desde entonces, con el gasto de unos 30 millones de euros, ha logrado detener y revertir la degradación de sus restos, estableciendo un plan de conservación sostenible. En febrero de 2013, la Unión Europea y el gobierno italiano acometieron un programa de urgencia dotado con 105 millones de euros para corregir las décadas de abandono de Pompeya: el Great Pompeii Project. Los problemas de Pompeya son a mayor escala, pero el éxito cosechado en Herculano da pie a la esperanza.

La situación en el gran centro urbano de la civilización del Indo, Mohejondaro, Pakistán, es aún peor. Mohejondaro está en la lista de sitios Patrimonio de la Humanidad de la Unesco, junto con Pompeya. Pero sus problemas van más allá de la falta de presupuesto y cierto abandono estatal. El problema es la sal. El agua subterránea, sometida a temperaturas de más de 50 °C en verano, aumenta la salinidad de los ladrillos de los que el yacimiento está construido, que amenazan con desmoronarse. En 2013 el gobierno de Pakistán planteó un plan para la conservación del yacimiento, pero si este es efectivo o no, está por ver.

Incluso yacimientos aparentemente bien conservados como la gran ciudad de Teotihuacán, en México (pp. 97 y 100), pueden presentar problemas repentinos. La Pirámide del Sol, la más grande del yacimiento, se está secando a distintos ritmos, es decir, la cara meridional se seca más deprisa que la septentrional. El problema fue diagnosticado casi por casualidad. Un equipo de investigación de la UNAM (Universidad Autónoma de México), que acometía un ambicioso proyecto en el interior de la pirámide para encontrar cámaras interiores, empleó detectores de muones en el centro de la pirámide. Los muones son partículas subatómicas capaces de atravesar casi todos los materiales, siendo detenidos solo por los más densos, lo que ofrecía la posibilidad de mapear el interior de la pirámide. El principal hallazgo del proyecto fue que la densidad del relleno de la pirámide era el 20% más baja en un lado que en otro, como resultado de las diferencias en el grado de humedad. Aún se está decidiendo cómo mitigar esto. Al menos, el problema ha sido diagnosticado y, esperemos, esto puede ayudar a evitar el colapso del edificio.

Promoción del patrimonio. En todo esto, es importante reconocer la importancia de la promoción de lo que se ha convertido en una industria en toda regla, llamada el «patrimonio». Esta es una terminología artificial que se remonta a 1938, cuando la Comisión de Monumentos Históricos de Inglaterra se transformó en «English Heritage» («Patrimonio Inglés»), lo que se acompañó de un nuevo logotipo y estrategia comercial. En 2015, English Heritage se desgajó en dos organizaciones, English Heritage e Historic England. English Heritage, junto con el National Trust, gestionan la mayor parte de los sitios históricos de Inglaterra que son de propiedad pública. La política, en Inglaterra como en muchos países, es que el «patrimonio» se financie a sí mismo, con lo que el térmi-

15.23 Muchedumbre de turistas en Pompeya. Durante más de 200 años, el yacimiento ha sido promocionado como un polo de atracción turística, y es ahora uno de los más populares de Italia.

no ha adquirido cierto tono comercial con el que no todos están de acuerdo. Así, el National Trust, que gestiona la mayoría de las casas solariegas del país, ha sido acusado de «Dysneyficar» estas casas; p. ej., vistiendo a los empleados con ropas de época que parecen más propias de una película de Dysney que con la realidad.

La promoción del patrimonio por motivos comerciales no es un fenómeno nuevo. En el cap. 1 hemos visto que, en los dos últimos siglos, los yacimientos romanos de Pompeya y Herculano han sido promovidos por motivos turísticos, y aún antes los monumentos de Roma eran parte del tradicional Grand Tour. La presentación de los restos del pasado, de forma seria e informativa, es un elemento fundamental de la industria turística de todos los países. En algunos, como Grecia, Egipto, Perú o México (véase p. ej. cuadro en pp. 570-571), es una de las mayores fuentes de recursos para la arqueología. Este es el caso para cada vez más países, como China, cuya industria turística es más reciente. Además, allí una proporción significativa de los turistas son nacionales. Cada vez más, los museos se ven como templos de cultura y desempeñan un papel fundamental en la atracción de visitantes extranjeros, lo que trae pingües beneficios a la economía nacional.

El patrimonio material va más allá del turismo arqueológico: se inspira en lealtades nacionales, étnicas y religiosas. Parafraseando a Frederick Temple, arzobispo de Canterbury (la sede central de la Iglesia anglicana) de 1896 a 1902: «Es un deber para todo hombre y mujer que hable inglés visitar Canterbury al menos dos veces en la vida». Los guías turísticos estarían de acuerdo.

En este capítulo, hemos hecho énfasis en la conservación de los recursos culturales como una actividad de interés público. En consecuencia, el público tiene derecho a visitar los sitios y monumentos que se conservan en su nombre. Su gestión y exposición son una tarea delicada. Ahora es un sector económico que emplea a mucha gente, sea como arqueólogos en activo o en un papel menos especializado, como vigilantes o guías.

La profesión de conservador de museos, que se remonta al siglo XVIII, es más señera que la de arqueólogo profesional. De hecho, los dos papeles han evolucionado juntos. Los grandes museos del mundo y los grandes yacimientos arqueológicos pueden haber nacido de la mano en el corazón de la civilización mediterránea: ahora tienen rivales repartidos por todo el mundo.

¿Quién interpreta el pasado?

Algunas de las preguntas ideológicas que plantea la «presentación» pública del pasado fueron examinadas con anterioridad: a menudo, los intereses nacionalistas, sectarios y políticos se sirven de aquello que se presenta como patrimonio cultural. Pero los sentimientos nacionalistas y religiosos no están solos. En los caps. 1 y 5 se plantearon algunas de las preocupaciones de la arqueología feminista. Y naturalmente, una de las razones detrás de la perspectiva androcéntrica era que buena parte de la literatura arqueológica y la mayoría de la práctica arqueológica en general estaban en manos de hombres. Aunque hoy en día las mujeres tienen las oportunidades que antes se les negaban en el campo académico, sigue siendo una realidad que en las facultades sigue habiendo más hombres que mujeres. Hasta ahora, y esto también se aplica a los museos, el pasado ha sido interpretado por hombres.

Muchos ámbitos de interpretación y exhibición mantienen enfoques e interpretaciones surgidos en la época victoriana. Esto en lo que respecta a Europa, porque en China, la exposición de la mayor parte de las colecciones arqueológicas sigue estando casi directamente basadas en ideas de Marx y Engels de más de un siglo de antigüedad.

Además, aunque algunos de los prejuicios colonialistas y racistas hayan sido extirpados, aún se mantienen vivas asunciones ciertamente más sutiles. Por ejemplo, es frecuente que la presentación de la Creta minoica siga coincidiendo con la interpretación hecha hace un siglo por su gran descubridor, sir Arthur Evans. En palabras de John Bintliff: «A Evans debemos la recreación de un mundo maravilloso, pacífico y próspero, gobernado por una au-

15.24 Museo Nacional de Antropología en Ciudad de México, uno de los mejores museos arqueológicos del mundo. En la planta baja se exhiben las culturas antiguas, con salas separadas para los mayas, los aztecas, los olmecas y los mixtecas. La cultura material de los grupos contemporáneos que los sucedieron está en la planta superior, creándose una estrecha relación entre lo antiguo y lo moderno.

tocracia divinizada y estable y por una bondadosa aristocracia, y que emana directamente del clima político, social y emocional de su propio tiempo» (1984, p. 35).

En las exhibiciones museísticas, sin embargo, a menudo se imponen criterios estéticos. Esto puede fácilmente provocar que los antiguos artefactos queden completamente disociados de su contexto histórico, siendo expuestos como «obras de arte» («Tras el Absoluto» era el título de una exposición de los fondos de la colección Ortiz, en 1994, en la que se exponían sobre todo artefactos de procedencia desconocida; véase p. 560). Este enfoque, en el que se desprecia el contexto arqueológico, puede llevar a la adquisición indiscriminada de «obras de arte» y a deteriorar toda ética arqueológica (véase cuadro, pp. 558-562).

Durante las últimas décadas, la museología se ha convertido en una disciplina bien establecida y respetada, que reconoce la gran complejidad de la tarea de interpretar y exhibir el pasado. Hace unos años, se calculaba que existían unos 55.000 museos en 202 países de todo el mundo. Pero ¿quién visita estos museos, y a quién se dirigen sus contenidos? Estas son preguntas frecuentes.

En la actualidad, se acepta que los museos son «espacios irreales», en los que pueden combinarse distintas visiones del pasado y del presente; «teatros de la memoria» en los que establecer las identidades locales y nacionales. Así, el mero acto de poner un artefacto en exhibición puede definirlo como una obra de arte o como testigo histórico de una creencia compartida.

El pasado de todos para todos

Hay un obstáculo potencial para esta visión compartida de que cada región (y cada nación y cada etnia) tenga su propia arqueología, contribuyendo a su historia, trabajada, excavada y publicada por arqueólogos indígenas operando de acuerdo con estándares internacionalmente reconocidos. El obstáculo puede ser, paradójicamente, la lengua inglesa. Esto puede sonar raro cuando el inglés, en efecto, se está convirtiendo en la *lingua franca* internacional, empleada universalmente por los sistemas de control aéreo y los mercados financieros internacionales. Debe ser la segunda lengua más hablada del mundo.

No obstante, como afirma el arqueólogo ruso Leo Klejn, en algunos sectores existe un marcado resentimiento por el dominio del inglés en el discurso académico. Se observa que un congreso al que acudan académicos norteamericanos y británicos inmediatamente se clasifica como «internacional», mientras que uno en el que se usen idiomas menos extendidos no lo es. Algunos de los académicos resentidos a los que se refiere Klejn son españoles y otros escandinavos, incluyendo al noruego Bjørnar Olsen. Es

cierto que los debates teóricos entre procesualistas y postprocesualistas implicaron fundamentalmente a autores británicos y norteamericanos, con algunos escandinavos (aunque estos a menudo se expresaban en inglés). Olsen habla de «colonialismo científico», y es cierto que el trasfondo histórico de lo que podríamos llamar la «hegemonía lingüística» del inglés enraíza con la dominación colonial de Gran Bretaña hace más de un siglo, seguido por el resultado de las dos guerras mundiales y, desde la segunda mitad del siglo xx, la dominación política anglófona de Norteamérica.

Nótese, no obstante, que ni España ni Escandinavia han sufrido episodios colonizadores de éxito en la época moderna –más bien lo contrario, de hecho–. Esta situación resulta más aguda en regiones sí sometidas a procesos de colonización, como la creciente apreciación de las arqueologías aborígenes y de los indios americanos nos está ayudando a comprender. Son cuestiones que siguen en el tintero, si bien el Congreso Mundial de Arqueología, como se explica en el cap. 1, las trata de abordar y corregir.

Tampoco es una cuestión que se limite a la colonización europea y norteamericana sobre las poblaciones indígenas, porque en muchas regiones del mundo la distinción entre grupos indígenas y metropolitanos va más atrás de la expansión europea iniciada a principios del siglo xv. El arqueólogo indio Ajay Pratap ha afrontado este asunto en su *Indigenous Archaeology in India* (2009), en el que la dicotomía planteada no es entre colonos europeos e indígenas indios, sino en la distinción que la constitución india hace de las castas y las tribus. Estas divisiones anteceden con mucho el periodo colonial. Incluso si el sistema de castas fuese menos rígido, la distinción entre «tribal» y «no tribal» sigue activa. En China, la ascendencia de los chinos Han se remonta al I milenio a.C., y en Japón y en otras partes del mundo se mantiene una relación entre minorías y mayorías que dura ya milenios.

Sin embargo, en cierto sentido, la arqueología –especialmente la arqueología prehistórica– está especialmente bien colocada para superar estos problemas de hegemonía lingüística y distinciones étnicas. Para empezar, el sujeto primario de la arqueología son las cosas, no las palabras, y la comunicación que el arqueólogo prehistórico persigue es esencialmente no verbal. Esa es la fuerza de la arqueología. Cada territorio, cada población, tiene la suya propia. Interpretarla es sin duda un desafío, y ese es el desafío que ha inspirado este libro.

¿De qué sirve el pasado?

La popularidad de la arqueología no ha hecho más que crecer en los últimos años, al menos eso es lo que refleja la proliferación de programas de televisión, revistas y visitas a los museos. Desde luego, el número de estudiantes de arqueología se ha incrementado recientemente en algunos países. Como hemos vistos, muchos países invierten recursos públicos en la conservación de los monumentos, y los promotores de obras están obligados a asegurarse que se ponen en marcha las medidas de mitigación adecuadas. Pero ¿se emplean acaso todos estos recursos simplemente para satisfacer la curiosidad de los ciudadanos? ¿Es su propósito simplemente crear sitios históricos que agraden a los visitantes?

Creemos que esto va más allá. Hay una creciente conciencia de que el ser humano debe entender que tiene un pasado –un pasado que puede documentarse con una evidencia material a la que todos tengamos acceso, y que todos podamos juzgar–. Sin él, nuestras raíces están perdidas. Para nuestra generación, esas raíces están representadas por nuestros amigos, nuestra familia y nuestra comunidad. En un sentido más profundo, todos estamos juntos en esto. Las religiones del mundo llenan la vida de mucha gente de significado. Pero no todas están de acuerdo –o eso parece– acerca del origen del hombre y sus primeros pasos, como hemos visto en este libro. Algunos ofrecen historias de la creación que son profundas e iluminadoras –pero todas ellas pueden enriquecerse con la evidencia material del origen del ser humano.

Es evidente, a juzgar por el ritmo de los descubrimientos arqueológicos, que hay mucho que aprender. Esa es una de las razones que hacen que la arqueología tenga tanto interés. Y siempre lo tendrá. Mientras mantengamos en marcha las políticas de conservación y mitigación, seguiremos aprendiendo cosas del pasado humano y por tanto lo que significa ser humano. Esperamos que este sea el futuro del pasado. Y no nos cabe duda de que servirá de algo.

Resumen

- Muchas naciones piensan que es papel del gobierno ejecutar políticas relativas a la *conservación*, y estas se aplican con frecuencia a la arqueología. La construcción, la intensificación de la explotación agrícola, la guerra, el turismo y el saqueo son actividades humanas lesivas para los yacimientos.
- Construido sobre unas bases legales firmes, la *gestión de recursos arqueológicos* (CRM) desempeña un papel central en la arqueología norteamericana. La ley exige que todo proyecto ejecutado en tierra de propiedad federal que requiera un permiso federal o que reciba financiación federal sea antecedido por un examen y asesoramiento de recursos culturales, y cuando el daño a estos no pueda ser evitado, que se siga un *plan de mitigación*. La mayoría de los arqueólogos norteamericanos trabajan para contratistas privados. Estos contratistas son responsables de implementar las medidas de mitigación establecidas bajo la supervisión de una

agencia pública. La publicación de los informes finales es obligatoria, pero la desigual calidad y la limitada difusión de estos siguen siendo un problema.

- Los arqueólogos tienen la obligación de *informar* sobre sus hallazgos. Dado que la excavación es, en cierto modo, destrucción, la publicación es a menudo lo único que queda de un yacimiento. Puede que hasta un 60% de las excavaciones permanezcan inéditas 10 años después. Internet y los medios de comunicación pueden ayudar a cumplir uno de los principales objetos de la arqueología: proporcionar a la población instrumentos para entender mejor el pasado.
- Además de las perspectivas *nacionalistas* y *religiosas* sobre la interpretación del pasado, hemos de tener cuidado con los *sesgos de género* en un mundo, como la arqueología, dominado aún por varones. Cada vez más, los museos se entienden como «teatros de la memoria», en los que se definen las identidades locales y nacionales.
- Otro posible sesgo puede ser el uso ubicuo del *inglés* en el discurso arqueológico, y la dominación de un grupo étnico o clase sobre los demás en alguna parte del mundo. La arqueología prehistórica, con su énfasis en la cultura material y no verbal, está bien situada para superar estas dificultades.

Lecturas adicionales

Carman, J., *Archaeology and Heritage: An Introduction*, Londres, Continuum, 2002.

Graham, B. y Howard, P. (eds.), *The Ashgate Companion to Heritage and Identity*, Farnham, Ashgate, 2008.

King, T. F., *Doing Archaeology: A Cultural Resource Management Prespective*, Walnut Creek (CA), Left Coast Press, 2005.

—, *Cultural Resource Laws and Practice: An Introductory Guide*, Walnut Creek (CA), AltaMira, ^{4}2012.

Pratap, A., *Indigenous Archaeology in India: Prospects of an Archaeology of the Subaltern*, BAR International Series 1927, Oxford, Archaeopress, 2009.

Sabloff, J. A., *Archaeology Matters: Action Archaeology in the Modern World*, Walnut Creek (CA), Left Coast Press, 2008.

Smith, L. y Waterton, E., *Heritage, Communities and Archaeology*, Londres, Duckworth, 2009.

Sørensen, M. L. S. y Carman, J. (eds.), *Heritage Studies: Approaches and Methods*, Londres, Routledge, 2009.

Tyler, N.; Tyler, I. y Ligibel, T. J., *Historic Preservation: An Introduction to its History, Principles and Practice*, Nueva York, W.W. North & Company, ^{3}2019.

Glosario

(Los términos en **semibold** tienen su definición en el glosario)

ADN (ácido desoxirribonucleico) Material que transporta las instrucciones hereditarias que determinan la formación de los organismos vivos. Los **genes,** organizadores de la herencia, están compuestos de ADN.

ADN autosomal ADN heredado de los cromosomas autosomales (i.e. los 22 pares de cromosomas en los humanos, distintos a los cromosomas sexuales, i.e. **cromosoma Y** y cromosoma X).

ADNmt ADN mitocondrial, presente en las mitocondrias. El ADNmt tiene una estructura circular que incluye unos 16.000 pares de bases, diferenciándose del ADN nuclear; el ADNmt no se recombina, sino que solo se transmite en la línea femenina.

ADN nuclear ADN presente en los cromosomas del núcleo celular.

aleación Técnica consistente en la mezcla de dos o más metales para crear un material completamente nuevo.

ALS, véase **LIDAR**

análisis de conglomerados Técnica estadística multivariante que establece las similaridades entre unidades o conjuntos, basada en la existencia o no en ellos de tipos específicos de artefactos u otros componentes.

análisis de diatomeas Método de reconstrucción medioambiental basado en fósiles microscópicos de plantas. Las diatomeas son algas unicelulares, cuyas envolturas silíceas permanecen tras la muerte del alga, y se acumulan en cantidades ingentes en los fondos de ríos y lagos. Sus acumulaciones reflejan de modo directo la composición de la flora de las comunidades acuáticas extinguidas, así como la salinidad, alcalinidad y nivel nutriente del agua.

análisis de difracción de rayos X Técnica para la identificación de los minerales presentes en la materia prima de los artefactos; también se puede emplear en contextos geomorfológicos para reconocer minerales arcillosos concretos en los sedimentos e identificar su origen específico.

análisis de huellas de fisión Método de datación empleado en materiales que han sido calentados en el pasado, y basado en la tasa de fisión constante del isótopo uranio 238. Cada episodio de fisión crea una huella atómica en el material, que puede ser contado para calcular el momento en el que dicho material fue calentado.

análisis de huellas de uso Estudio de las pautas de uso o deterioro en el borde de los útiles líticos, que proporciona una información valiosa respecto al modo en que el útil fue empleado.

análisis de lámina delgada Técnica consistente en extraer de un objeto lítico o una vasija, finas secciones diminutas y examinarlas con un microscopio petrológico para determinar la fuente del material.

análisis de oligoelementos El empleo de técnicas químicas, como el **análisis de activaciónneutrónica** o la **espectrometría de fluorescencia de rayos X,** para determinar la presencia de vestigios de elementos en las rocas. Estos métodos son ampliamente utilizados en la identificación del origen de la materia prima usada en el utillaje lítico.

análisis de regresión Estudio de la regularidad con la cual la cantidad de bienes intercambiados, hallados en el registro arqueológico, disminuye según aumenta la distancia respecto a su lugar de origen. Puede representarse con una curva descendente, con las cantidades de materiales (eje Y) en función de la distancia respecto a su procedencia (eje X).

análisis de simetrías Enfoque matemático del estudio del estilo decorativo que afirma que los patrones pueden ser divididos en dos grupos o clases de simetría distintos: 17 clases para los patrones que repiten los motivos horizontalmente y 46 clases para aquellos que las repiten horizontal y verticalmente. Dichos estudios han sugerido que la elección de la disposición de motivos, dentro de una cultura concreta, dista de ser casual.

análisis de tendencia de superficie Pretende destacar los rasgos principales de una distribución geográfica suprimiendo algunas de las irregularidades locales. De esta forma, las tendencias principales pueden aislarse con mayor claridad del «ruido» de fondo.

análisis del área de captación (SCA) Estudio de un área definidaarbitrariamente en torno a una serie de yacimientos conocidos para la comparación de sus atributos, pautas y similitudes.

análisis factorial Técnica estadística usada para detectar los factores subyacentes que explican en rango de variables bajo observación.

análisis filogenético Estudio de la historia y relaciones evolutivas (filogenia) entre individuos o grupos. La constitución de especies y otros grupos permite trazar su evolución a partir de ancestros comunes.

análisis geoquímico Técnica de investigación que consiste en tomar muestras del suelo a intervalos regulares desde la superficie de un yacimiento y medir su contenido en fosfatos y otras propiedades químicas.

análisis isotópico Importante fuente de información en la reconstrucción de la dieta prehistórica, esta técnica analiza los porcentajes de los principales isótopos conservados en los huesos humanos; en realidad, el método lee los rastros dejados en el cuerpo por los diversos alimentos. También se emplea para la identificación de materiales, identificando las propiedades características de los elementos que constituyen un bien intercambiado y, por tanto, su lugar de origen determinado.

análisis metalográfico Técnica para el estudio de la metalurgia primitiva, que supone el examen microscópico de una sección pulida de un artefacto, introducida en aguafuerte para revelar la estructura del metal.

análisispolínico Véase **palinología.**

análisis por activación neutrónica (NAA) Método utilizado en el análisis de la composición de los artefactos, que consiste en excitar los núcleos de átomos de diversos elementos contenidos en la muestra, bombardeándolos con neutrones lentos (los neutrones se ralentizan tras colisionar en el núcleo del átomo). El método tiene una precisión, aproximadamente de ± 5%.

análisis de racimo Técnica de análisis multivariante que permite evaluar las similitudes entre unidades o conjuntos en función de la presencia o ausencia de determinados tipos artefactuales u otros componentes internos.

analizador de ondas sísmicas Método de reconocimiento acústico subacuático que se basa en los principios del **sondeo acústico** para localizar formas de relieve sumergidas: a una profundidad de 100 m, este método puede alcanzar una penetración de más de 10 m en el lecho marino.

anillo *kula* Sistema de intercambio ceremonial, no competitivo, practicado en Melanesia para establecer y reforzar alianzas. El estudio de Bronisław Malinowski (1884-1942) de este sistema influyó en la configuración del concepto antropológico de **reciprocidad.**

antropología El estudio del ser humano, de nuestras características físicas y de los rasgos únicos no biológicos que denominamos **cultura.** Generalmente se divide en cuatro disciplinas: **antropología biológica (física), antropología cultural (social), antropología lingüística y arqueología.**

antropología biológica Disciplina de la antropología que se encarga del estudio de las características físicas y biológicas y de su evolución.

antropología cultural Disciplina de la antropología dedicada a los aspectos no biológicos de la sociedad, es decir, a los relativos al comportamiento; p. ej., los componentes sociales, lingüísticos y tecnológicos que subyacen a la conducta humana. Dos importantes ramas de la antropología cultural son la **etnografía** (el estudio de las culturas vivas) y la **etnología** (que trata de comparar culturas utilizando la evidencia etnográfica). En Europa se la denomina **antropología social.**

antropología social Véase **antropología cultural.**

arqueobotánica Véase **paleoetnobotánica.**

arqueogenética Estudio del ADN antiguo usando técnicas de genética molecular para responder preguntas sobre poblaciones humanas antiguas.

arqueología Disciplina de la **antropología** que implica el estudio del pasado humano a través de sus restos materiales.

arqueología ambiental Campo en el que la investigación interdisciplinar, que implica a arqueólogos y científicos de la naturaleza, se dirige a la reconstrucción del uso de plantas y animales por el hombre, y de cómo se adaptaron las sociedades del pasado a las cambiantes condiciones medioambientales.

arqueología cognitiva Estudio de los modos de pensamiento y las estructuras simbólicas del pasado a partir de los restos materiales.

arqueología evolucionista La idea de que los procesos responsables de la evolución biológica operan también sobre el cambio cultural; es decir, la aplicación de la teoría evolucionista de Darwin al registro arqueológico. Véase también **meme.**

arqueología de rescate Véase **arqueología de urgencia.**

arqueología de urgencia Localización y registro de yacimientos arqueológicos, por lo general mediante la excavación, anticipándose a la construcción de autopistas, proyectos de drenaje o al crecimiento urbano.

arqueología del culto Estudio de los aspectos materiales de las pautas de comportamiento desarrolladas en respuesta a creencias religiosas.

arqueología del paisaje Estudio de las estructuras individuales, incluidos los asentamientos, vistas como simples componentes dentro de una perspectiva mas amplia sobre las pautas de la actividad humana en un área más extensa.

arqueología experimental Estudio de los procesos de comportamiento en el pasado, mediante una reconstrucción experimental bajo condiciones científicas cuidadosamente controladas.

antropología forense El estudio científico de los restos humanos para la elaboración de un perfil biológico del fallecido.

arqueología histórica El estudio arqueológico de culturas documentadas históricamente. En Norteamérica, la investigación se centra en el asentamiento colonial y postcolonial, análoga al estudio de la arqueología medieval y postmedieval en Europa.

arqueología indígena Desarrollada en la década de 1990 para integrar que las comunidades de descendientes están implicados en el descubrimiento, interpretación y conservación de su patrimonio arqueológico.

arqueología marxista Basada principalmente en las obras de Marx (1818-1883) y Engels (1820-1895), postula un modelo materialista del cambio social. Ve las transformaciones de la sociedad como el resultado de las crecientes contradicciones entre las fuerzas de producción y las relaciones de producción (sobre todo las relaciones sociales en torno a las fuerzas de producción). Tales contradicciones afloran en una lucha entre las distintas clases sociales.

arqueología procesual Propuesta que recalca la importancia de la relación dinámica de los aspectos económicos y sociales de la cultura con el medio, como base para la comprensión de los procesos de cambio cultural. Emplea el método científico, consistente en exponer problemas, formular hipótesis y, posteriormente, contrastarlas. La primitiva arqueología procesual-funcionalista contrasta con la **arqueología procesual-cognitiva,** que insiste en la integración de los aspectos simbólicos e ideológicos.

arqueología pública Proyectos arqueológicos orientados a aumentar el grado de conciencia social sobre la importancia del patrimonio cultural y a incorporar a las comunidades locales a los proyectos de investigación.

arqueozoología Denominada a veces zooarqueología; identificación y análisis de especies faunísticas procedentes de yacimientos arqueológicos, ayudando a la reconstrucción de la dieta humana y a la comprensión del medio ambiente contemporáneo al momento de la deposición.

arte mobiliar Término para el arte mueble de la Época Glacial con grabados y tallas en pequeños objetos de piedra, asta, hueso y marfil.

arte parietal Término utilizado para designar a las manifestaciones artísticas en redes de cuevas y abrigos, así como en bloques grandes.

artefacto Cualquier objeto mueble utilizado, modificado o realizado por seres humanos; p. ej., útiles líticos, cerámica y armas de metal.

asociación Aparición de un artefacto vinculado a otros restos arqueológicos, generalmente en el mismo **nivel.**

atributo Característica mínima de un artefacto que no es susceptible de subdivisiones; los atributos estudiados incluyen, por lo general, aspectos relativos a la forma, estilo, decoración, color y materia prima.

australopitecinos Nombre colectivo dado a los primeros homínidos conocidos que aparecieron en África oriental hace unos 4,5 millones de años, y que incluye los géneros *Australopithecus* y *Paranthropus.*

autoorganización Resultado de una teoría derivada de la termodinámica que demuestra que el orden puede surgir espontáneamente cuando el sistema es arrastrado de un estado de equilibrio. La aparición de la nueva estructura se produce en puntos de bifurcación o umbrales de inestabilidad (véase **teoría de catástrofes**).

banda Término utilizado para denominar a las sociedades de cazadores recolectores de pequeña escala, generalmente menos de 100 individuos, que se trasladaban estacionalmente para explotar los recursos alimenticios silvestres (no domesticados). Los lazos de parentesco juegan un papel importante en la organización social.

barrenado Método de **prospección geofísica** que se sirve de un perforador manual o mecánico para determinar la profundidad y el carácter de los depósitos arqueológicos.

basurero Acumulación de debrís y productos de desecho domésticos, resultantes de la actividad humana. El amontonamiento de desperdicios durante un periodo de tiempo prolongado puede generar depósitos estratificados, útiles para una **datación relativa.**

bienes de prestigio Término para designar una serie limitada de objetos de intercambio a los que una sociedad atribuye valor o rango elevado.

bifaz Útil lítico del Paleolítico elaborado generalmente al modificar mediante talla un canto natural.

bioarqueología El estudio de los restos humanos (aunque en el Viejo Mundo a veces se extiende al estudio de otro tipo de restos orgánicos, como huesos de animales y de plantas).

calendario maya Método empleado por los mayas para medir el paso del tiempo; comprende dos sistemas 1) la Rueda Calendárica, para uso cotidiano; 2) la Cuenta Larga, para calcular las fechas históricas.

caracterización Aplicación de técnicas de análisis mediante las que se identifica el material constituyente de los bienes intercambiables y, de este modo, su lugar de origen; p. ej., el **análisis** petrográfico **de lámina delgada.**

cazadores-recolectores Denominación colectiva de los miembros de sociedades nómadas o semisedentarias de pequeña escala cuya subsistencia se centra, principalmente, en la caza y la recolección de plantas y frutos silvestres: la estructura organizativa se basa en **bandas** con fuertes lazos de parentesco.

cenote Pozo ritual como el del yacimiento maya de Chichén Itzá, en el que se han depositado enormes cantidades de bienes simbólicamente ricos.

chaîne opératoire Cadena ordenada de acciones, gestos y procedimientos en una secuencia productiva que lleva a la transformación de un determinado material en un producto elaborado. El concepto, introducido por André Leroi-Gourhan (1911-1986), resulta significativo porque permite al arqueólogo inferir, partiendo del producto final, los procedimientos de fabricación, la intencionalidad de la secuencia productiva y, finalmente, el patrón conceptual del fabricante

chapado Método para unir metales, por ejemplo, plata y cobre o cobre y oro.

circunscripción ambiental Explicación del origen del **Estado** propuesta por Robert Carneiro, que enfatiza el papel fundamental ejercido por las limitaciones medioambientales y las territoriales.

clasificación Ordenación de fenómenos en grupos u esquemas clasificatorios con base en atributos compartidos (véanse **tipo** y **tipología**).

CLIMAP Proyecto que apunta a la producción de mapas paleoclimáticos que muestren las temperaturas de la superficie del mar en las diferentes partes del planeta en diversos periodos.

cobre nativo Metal de cobre hallado de forma natural en pepitas y que puede trabajarse por percusión, corte o **templado.**

columnas de hielo Muestras tomadas de las capas polares ártica y antártica, que contienen estratos de hielo compactado, útiles para la reconstrucción de los paleoambientes y como método de **datación absoluta.**

columnas de sedimentos marinos Muestras extraídas del lecho marino que proporcionan el registro más coherente de los cambios climáticos a escala mundial. Contienen conchas de organismos marinos microscópicos (foraminíferos) depositados en el fondo oceánico durante los continuos procesos de sedimentación. La variación en el porcentaje de dos isotopos de oxígeno (véase **análisis isotópico**) en el carbonato de calcio de estas conchas constituye un indicador preciso de la temperatura marina en el momento en que estos organismos estaban vivos.

contador de resistividad Véase **resistividad del suelo.**

contexto Generalmente, el contexto de un artefacto consiste en su **nivel** más inmediato (el material que lo rodea), su situación (posición horizontal y vertical dentro del nivel) y su **asociación** con otros artefactos (aparición con otros restos arqueológicos, por lo general en el mismo nivel).

contexto primario La posición original de un objeto desechado o depositado.

contexto secundario La posición de material arqueológico que ha sido desplazado, por acción de factores antrópicos o naturales, desde su posición original de desecho o depósito.

contexto sistémico Sistema de comportamiento en el que los **artefactos** forman parte del proceso de manufactura, uso, reutilización y desecho.

coprolitos Heces fosilizadas; contienen restos de alimentos que pueden ser utilizados para reconstruir la dieta y las actividades de subsistencia.

cromatografía Técnica empleada para separar los componentes de una sustancia química pasándola lentamente por un material que absorbe los materiales de forma diferente.

cromosoma Y Cromosoma sexual presente en los machos; a diferencia de otros tipos de **ADN nuclear,** el ADN del cromosoma Y no se forma por recombinación; pasa de forma exclusiva a través de la línea masculina.

cultura Término empleado por los antropólogos para referirse a las características no biológicas propias de una sociedad concreta (véase **cultura arqueológica**).

cultura arqueológica Conjunto de artefactos que se repiten y que se suponen representativos de un determinado aspecto de las actividades llevadas a cabo en un momento y lugar concretos (véase **cultura**).

culturamaterial Las construcciones, útiles y otros artefactos que constituyen los restos tangibles de sociedades pasadas.

cuneiforme Sistema de escritura de la antigua Mesopotamia que empleaba marcas en forma de cuña sobre tablillas de arcilla.

cuñas de hielo fósil Huellas del suelo formadas cuando este se hiela y contrae, abriéndose grietas en el permafrost que se rellenan con cuñas de hielo. Las cuñas fósiles son prueba de enfriamientos climáticos en el pasado y de la profundidad del permafrost.

cutícula fósil Membrana protectora externa de la piel de hojas y briznas de hierba, formada por cutina, material muy resistente que se conserva en el registro arqueológico, a menudo en heces. El análisis cuticular constituye un útil apoyo a la **palinología** en la reconstrucción medioambiental.

datación absoluta Determinación de la edad respecto a una escala temporal específica, como puede ser un sistema calendárico fijo; también se la denomina «datación cronométrica» (véase **datación relativa**).

datación arqueomagnética También «datación paleomagnética», se basa en que los cambios en el campo magnético terrestre a lo largo del tiempo pueden re-

gistrarse en forma de magnetismo remanente en materiales como estructuras de barro cocido (cocinas, humus y hogares).

datación mediante el potasio-argón Método empleado para fechar rocas con una antigüedad de incluso miles de millones de años, si bien se limita a materiales volcánicos de no menos de 100.000 años aproximadamente. Es uno de los métodos más ampliamente utilizados en la datación de yacimientos de homínidos primitivos en África.

datación mediante las series del uranio Método de datación basado en la **desintegración radiactiva** de los isótopos de uranio. Ha demostrado ser especialmente útil para periodos de más de 50.000 años de antigüedad, superando el alcance temporal del radiocarbono.

datación por huellas de fisión Método de datación basado en el funcionamiento de un reloj radiactivo, la fisión espontánea de un isótopo de uranio presente en una amplia variedad de rocas y minerales. Al igual que ocurre con la **datación mediante el potasio-argón,** con cuyo abanico de validez se solapa, el método ofrece fechas útiles a partir de rocas encontradas en estrecho contacto con materiales arqueológicos.

datación por los anillos de crecimiento Véase **dendrocronología**.

datación por tasa de cationes Aspira a la datación directa de las rocas y grabados y es aplicable en potencia a artefactos paleolíticos con una fuerte pátina por la exposición al polvo del desierto. Se basa en el principio de que los cationes de ciertos elementos son más solubles que los de otros; se lixivian de la **pátina de la piedra** más rápidamente que los principios menos solubles, y su concentración disminuye con el tiempo.

datación radiocarbónica Método de **datación absoluta** que mide la desintegración del isótopo radiactivo del carbono (C^{14}) en la materia orgánica (véase **vida media**).

datación relativa Determinación de un orden cronológico sin recurrir a una escala temporal fija; p. ej., la distribución de artefactos en una secuencia tipológica o **seriación** (véase **datación absoluta**).

datos espaciales Evidencias procedentes de una amplia gama de datos, como artefactos dispersos y estructuras como huellas de arado y límites de campos, que proporcionan evidencias importantes sobre la explotación humana del medio.

deducción Proceso de razonamiento por el cual se infieren consecuencias más específicas a partir de proposiciones generales, mediante una rigurosa argumentación.

demografía Estudio de los procesos que contribuyen a la estructura de población y a su dinámica temporal y espacial.

dendrocronología Estudio de los anillos de los árboles; las variaciones anuales de las condiciones climáticas producen un crecimiento diferencial y pueden ser utilizadas como medida del cambio medioambiental así como para una cronología.

depósito Conjunto de posesiones valiosas o apreciadas enterradas deliberadamente, a menudo en épocas de conflictos o guerra, y que, por una razón u otra, no fueron recuperadas. Los depósitos de metales son una fuente importante de evidencia para la Edad del Bronce europea.

desgrasante Inclusiones en la arcilla de la cerámica que actúan como relleno para darle mayor consistencia y manejabilidad y para neutralizar cualquier rotura o compresión durante la cocción.

desintegración radiactiva Proceso regular por el cual los isótopos radiactivos se descomponen en otros elementos, con una vida media específica para cada isótopo en cuestión (véanse **vida media, datación radiocarbónica**).

diagnóstico Artefacto u otro elemento en un yacimiento cuya asociación con un determinado periodo y/o grupo cultural es conocida. Los elementos diagnósticos permiten al arqueólogo identificar periodos de tiempo más o menos específicos en los que al artefacto o rasgo fue creado.

dispersión de la agricultura Desarrollo temprano y dispersión, desde varias zonas nucleares, de la domesticación de plantas y animales.

ecofactos Restos orgánicos y medioambientales no artefactuales que poseen relevancia cultural, p. ej., material faunístico, vegetal, suelos.

ecología cultural Término creado por Julian Steward (1902-1972) para representar la relación dinámica entre la sociedad humana y su medio, y en la que se considera a la **cultura** un mecanismo primario de adaptación.

electrólisis Proceso habitual de limpieza en la restauración arqueológica. Se introducen los objetos en una solución química y, haciendo pasar una débil corriente eléctrica entre ellos y una rejilla de metal circundante, las sales corrosivas se trasladan del cátodo (objeto) al ánodo (rejilla), eliminando así cualquier depósito acumulado y dejando limpio el artefacto.

emulación Uno de los rasgos más frecuentes que acompañan a la rivalidad, en el que las costumbres, construcciones y artefactos de una sociedad pueden ser adoptados por las vecinas en un proceso de imitación que, a menudo, es de naturaleza competitiva.

enfoque difusionista Teoría popularizada por Gordon Childe (1892-1957) según la cual todos los atributos de la civilización, desde la arquitectura hasta la metalurgia, se difundieron a Europa desde Oriente Próximo.

enfoque estructuralista Interpretaciones que señalan que la actividad humana está dirigida por creencias y conceptos simbólicos, y subrayan que estos constituyen estructuras de pensamiento que se expresan de diversas formas. El auténtico objeto de estudio consiste en descubrir dichas estructuras y analizar su influencia en la formación de ideas en las mentes de los hombres que crearon el registro arqueológico.

enfoque histórico-cultural Planteamiento de la interpretación arqueológica que utiliza los procedimientos del historiador tradicional (incluyendo el énfasis en la elaboración detallada de las circunstancias específicas y los procesos del razonamiento **inductivo**).

enfoque historiográfico Forma de explicación basada fundamentalmente en los marcos históricos descriptivos tradicionales.

enfoque procesual-cognitivo Alternativa a la orientación materialista del enfoque procesual-funcionalista, se ocupa de 1) la integración de lo cognitivo y lo simbólico con otros aspectos de las sociedades primitivas; 2) el papel de la ideología como una fuerza organizadora activa. Adopta el enfoque teórico del **individualismo metodológico.**

enfoque procesual-funcionalista Enfoque que estudia las culturas prehistóricas que trata de entender los sistemas sociales y culturales desde dentro, determinando cómo se interrelacionan los distintos elementos que componen el sistema (véase **arqueología procesual**).

entidad política Unidad social autónoma o políticamente independiente, sea simple o compleja, en una sociedad compleja (como un **Estado**), puede estar integrada por muchos componentes subordinados de menor tamaño.

eolitos Guijarros toscos hallados en contextos del Pleistoceno Inferior; durante algún tiempo se creyó que eran resultado de la acción humana, pero en la actualidad, por lo general, se les considera productos naturales.

equilibrio interrumpido Concepto fundamental de la teoría evolucionista propuesta por Niles Elredge y Stephen J. Gould (1941-2002), en la cual la explicación del cambio de las especies es una variante del gradualismo darwiniano, «interrumpido» por periodos de rápido cambio evolutivo.

escala multidimensional (MDSCAL) Técnica estadística multivariante para crear una estructura espacial a partir de datos numéricos mediante la estimación de diferencias y semejanzas entre unidades analíticas.

escoria Material residual resultante de los procesos de fundición la metalurgia. A menudo es necesario un análisis para distinguir las escorias de la fundición del cobre de aquellas producidas en la elaboración del hierro. Las escorias de crisol (resultantes del proceso de moldeo) se distinguen de las de fundición por su elevada concentración de cobre.

esfera de interacción Sistemas de intercambio regional o interregional, p. ej., la esfera de interacción de Hopewell.

esferas de intercambio En las sociedades no mercantiles, los **bienes de prestigio** y los artículos de consumo corriente a menudo se intercambiaban por separado, es decir, se canjeaban los objetos de valor en transacciones de prestigio mientras que las mercancías comunes se permutaban por otras equivalentes con mucha menor ceremonia, mediante transacciones de trueque de mutuo beneficio.

espectrometría de absorción atómica (AAS) Método para analizar la composición de los artefactos similar a la **espectrometría de emisión óptica (OES),** y en el que la energía se mide en forma de ondas de luz visibles. Es capaz de medir hasta 40 elementos diferentes con un margen de error de, aproximadamente, el 1%.

espectrometría de emisión de plasma asociada inductivamente (ICP-AES) Se basa en los mismos principios que la **espectrometría de emisión óptica (OES),** pero la generación de temperaturas mucho más elevadas reduce los problemas de interferencias y ofrece resultados más precisos.

espectrometría de emisión óptica (OES) Técnica empleada en el análisis de la composición de artefactos, basada en el principio de que los electrones, cuando son excitados (sometiéndolos a una temperatura elevada) emiten luz de una determinada longitud de onda (véase **espectrografía de absorción atómica**). Se establece la presencia o ausencia de diversos elementos examinando la trayectoria espectral, correspondiente a sus longitudes de onda características. Por lo general, este método tiene una precisión de solo el 25% y ha sido reemplazado por la ICPS **(espectrometría de emisión de plasma asociado inductivamente).**

espectrometría de fluorescencia de rayos X (XRF) Método empleado en el análisis de la composición de los artefactos, en el cual se somete la muestra a un haz de rayos X que excitan a los electrones asociados a átomos en la superficie.

espectrometría de masas Tipo de análisis que identifica elementos químicos midiendo su masa.

espectroscopia de absorción de infrarrojos Técnica empleada en caracterización de materias primas, ha sido especialmente útil en la distinción de ámbares procedentes de fuentes diferentes: los componentes orgánicos del ámbar absorben distintas longitudes de onda de las radiaciones de infrarrojos que se hacen pasar a través de él.

espectroscopia Mössbauer Técnica empleada en el análisis de composición de los artefactos, especialmente de los componentes férricos en la cerámica. Consiste en la medición de las radiaciones gamma absorbidas por los núcleos del hierro, proporcionando información sobre los componentes férricos contenidos en la muestra y, por tanto, sobre las condiciones de cocción en la fabricación de la cerámica.

Estado Término empleado para describir una formación social definida por una delimitación territorial clara, y caracterizada por un gobierno central fuerte, en el que la actuación del poder publico está sancionada por la fuerza de la legitimidad. En los modelos culturales evolucionistas, es el segundo nivel más complejo de desarrollo social, después del Imperio.

estela Monumento escultórico exento, de piedra.

estilo Término tomado de la historia del arte para definir un grupo de artefactos en función de su forma y decoración.

estratificación Asentamiento o acumulación de estratos o niveles (llamados también depósitos) superpuestos. Una sucesión de niveles proporciona una secuencia cronológica relativa, en la que las capas más antiguas se sitúan en la parte inferior y las más modernas en la superior (véase **datación relativa**).

estratigrafía Estudio y evaluación de la **estratificación;** análisis de la dimensión temporal vertical de una serie de niveles, respecto a su dimensión espacial horizontal. A menudo se emplea como técnica de **datación relativa** para establecer la secuencia temporal de deposición de los artefactos.

estructura Artefacto no transportable; p. ej., hogares, elementos arquitectónicos o manchas en el suelo.

etnia El grupo étnico, incluidas tribus, definido como conjunto estable de personas establecidas históricamente en un territorio dado, que comparten peculiaridades culturales y lingüísticas relativamente estables y que, además, reconocen su unidad y diferencia expresadas en un nombre autoimpuesto (etnónimo) (véase **etnicidad**).

etnicidad Existencia de grupos étnicos, incluidos los tribales. Aunque son difícilmente reconocibles a partir del registro arqueológico, el estudio del lenguaje y las fronteras lingüísticas muestra que los grupos étnicos están relacionados, a menudo, con las áreas lingüísticas (véase **etnia**).

etnoarqueología Estudio de las culturas contemporáneas con el fin de comprender las relaciones de comportamiento que subyacen a la producción de la cultura material.

etnografía Rama de la **antropología cultural** relativa al estudio de las culturas actuales, mediante observaciones de campo.

etnología Rama de la **antropología cultural** dedicada al estudio comparativo de las culturas contemporáneas con el fin de formular principios generales relativos a la sociedad humana.

evolución Proceso de crecimiento y desarrollo acompañado, generalmente, por un aumento de la complejidad. En biología, este cambio está ligado al concepto de Charles Darwin (1809-1882) de la selección natural como fundamento para la supervivencia de las especies. El trabajo de Darwin sentó las bases para el estudio de la **tipología** de los artefactos, iniciada por eruditos como Augustus Lane-Fox Pitt-Rivers (1827-1900) y Oscar Montelius (1843-1921).

evolución cultural Teoría que entiende el cambio social en analogía a los procesos subyacentes a la evolución biológica de las especies.

examen metalográfico Técnica empleada en el estudio de la metalurgia antigua que supone el examen microscópico de la sección pulida de una muestra de un artefacto con el fin de revelar la estructura metálica.

excarnación Exposición de un cadáver humano para facilitar la descomposición de los tejidos blandos, previa a la recogida de los huesos para su inhumación.

excavación El principal método para la adquisición de datos en arqueología y que implica el dejar al descubierto, de forma sistemática, los restos arqueológicos, retirando la tierra y otros materiales que los cubren y acompañan.

excavación en área Apertura de grandes áreas horizontales realizada principalmente cuando los depósitos de un único periodo se encuentran cerca de la superficie, como sucede, por ejemplo, con los restos de casas alargadas de los indios americanos o del Neolítico europeo.

explicación monocausal Explicación de cambio cultural que subraya la importancia de un único factor explicativo dominante, o «primer motor». Se opone a las **explicaciones multivariantes,** que enfatizan la interacción de varios factores que operan de forma simultánea.

explicación multivariante Explicación de cambio cultural, que, a diferencia de los enfoques monocausales, insiste en la interacción de diversos factores que operan simultáneamente.

explicación nomológica-deductiva (D-N) Método formal de explicación basado en la contrastación de hipótesis derivadas de leyes generales.

explicación «postprocesual» Explicación formulada como rechazo a las limitaciones percibidas en la arqueología procesual-funcionalista. Renuncia a la generalización en favor de un enfoque «individualizador» influido por el **estructuralismo,** la **Teoría Crítica** y el pensamiento **neomarxista.**

fayenza Material similar al vidrio elaborado por primera vez en el Egipto predinástico; consiste en revestir un núcleo de cuarzo pulverizado con un barniz alcalino vítreo.

fitolitos Diminutas partículas de sílice procedentes de las células de las plantas, capaces de permanecer después de que el organismo se haya descompuesto o haya sido quemado. Son comunes en depósitos de ceniza cerámica e incluso en útiles líticos.

flotación Método consistente en tamizar (cribar) en agua el **nivel** excavado, con el fin de separar y recuperar pequeños **ecofactos** y **artefactos.**

fotogrametría Técnica para la generación de precisos modelos 3D, incluyendo texturas, a partir de fotografías múltiples.

gen Unidad básica de la herencia, hoy en día se sabe que se rige por la secuencia específica del registro genético contenido en el **ADN** de cada individuo.

geoarqueología Área de estudio que emplea los métodos y conceptos de las ciencias de la tierra para examinar los procesos de formación terrestre y las pautas de sedimentación.

geomorfología Subdisciplina de la geografía, dedicada al estudio de la forma y desarrollo del paisaje, abarca ciertas especialidades como la **sedimentología.**

gestión de recursos culturales (CRM, o *cultural resource management*) La salvaguarda del patrimonio arqueológico mediante la protección de yacimientos y mediante la aplicación de la arqueología de urgencia, generalmente dentro del marco legal orientado a la protección del pasado.

glotocronología Controvertido método de establecer la divergencia temporal de dos lenguas basado en los cambios del vocabulario **(lexicoestadística)** y expresado en una fórmula aritmética.

gradiómetro de flujo Instrumento para detectar minúsculas variaciones en el campo magnético causadas por anomalías ocultas en el terreno, mediante la generación de un flujo continuo. Es un tipo de magnetómetro.

granulado Soldadura de granos de metal a un soporte, generalmente del mismo material, muy utilizado por los etruscos.

habitus concepto desarrollado por Pierre Bourdieu que describe los hábitos y disposiciones inconscientes. Puede entenderse cono una variante de la cultura corporalmente constituida.

haplogrupo Grupo de marcadores genéticos compartidos por gente que comparte un ancestro común.

haplotipo Combinación específica de alelos en un racimo de **genes.**

heterarquía Tipo de organización social no jerárquica, o en la que la jerarquía social depende de factores diversos.

homeostasis Término empleado en la **teoría de sistemas** para describir la acción de los procesos de **retroalimentación negativa,** que mantienen el sistema en un estado de constante equilibrio.

hominini La subfamilia a la que pertenece el ser humano, en contraposición a los «homínidos», que no solo incluyen a los humanos, sino también a los gorilas y los chimpancés, y a los «hominoides», que incluye a los gibones y a los orangutanes.

iconografía Componente importante de la **arqueología cognitiva,** implica el estudio de las representaciones artísticas que, generalmente, tienen una significación religiosa o ceremonial evidente: p. ej., pueden distinguirse deidades concretas, cada una con una característica especial, como el trigo con el dios del trigo, o el sol con una diosa solar, etcétera.

individualismo metodológico Enfoque del estudio de las sociedades que asume que los pensamientos y las decisiones tienen agencia, y que las acciones y las instituciones colectivas pueden ser interpretadas como producto de las decisiones y las acciones individuales.

industria Grupo de artefactos que aparecen juntos repetidamente en un determinado lugar y tiempo, y que representan la suma de las actividades humanas.

inspección superficial Nombre colectivo que abarca una amplia gama de métodos de identificación de yacimientos arqueológicos, incluyendo la consulta de fuentes documentales, la toponimia, el folklore y leyendas locales y, principalmente, el trabajo de campo propiamente dicho.

interacción de entidades políticas iguales Relaciones de todo tipo –incluyendo la imitación, emulación, rivalidad, guerra y canje de información o bienes materiales– que tienen lugar entre unidades sociopolíticas autónomas, generalmente dentro de la misma región geográfica.

intercambio de mercado Sistema de intercambio que supone la existencia tanto de un lugar específico para las transacciones, como del tipo de relaciones sociales en que estas tienen lugar. Generalmente, implica un sistema de fijación de precios a través de la negociación.

intercambio de regalos Véase **reciprocidad.**

inversiones geomagnéticas Aspecto del arqueomagnetismo aplicable a la datación del Paleolítico Inferior y relativo a las inversiones completas del campo magnético terrestre (véase **datación geomagnética**).

isótopos Átomos del mismo elemento y el mismo número atómico pero con un número diferente de neutrones (*i.e.* más o menos masa atómica) del que resulta habitual para esos elementos.

jefatura Término utilizado para describir una sociedad que opera sobre el principio de la jerarquía, esto es, el estatus social diferencial. Los diversos **linajes** se clasifican según una escala de prestigio, calculada con base en la proximidad de la relación de cada uno con el jefe. Por lo general, la jefatura tiene un centro ritual y ceremonial permanente, así como también se caracteriza por una especialización artesanal local.

jerarquía Sociedad cuyos miembros están jerarquizados de acuerdo con su estatus relativo.

jeroglífico Lenguaje escrito conformado por dibujos estilizados y caracteres que pueden representar palabras o sonidos.

levantamiento isostático Elevación del nivel de la superficie terrestre con respecto al mar, motivado por la suavización de las condiciones de la Era Glacial. Se produce cuando el peso del hielo disminuye debido al aumento de las temperaturas y el continente se eleva formándose **playas levantadas.**

lexicoestadística Estudio de la divergencia lingüística entre dos idiomas, basado en las diferencias dentro de una lista de términos del vocabulario habitual, y la coincidencia de palabras con raíces comunes (véase también **glotocronología**).

LIDAR (Light Detecion and Ranging) Técnica de teledetección que emplea el mismo principio que el radar. El instrumento transmite luz hacia un objeto, que lo refleja de vuelta al instrumento. El tiempo que tarda la luz en rebotar permite la medición de la distancia. También conocido como *Airborne Laser Scanning* (ALS).

linaje Grupo que se considera descendiente de un antepasado común.

macrofamilia Término clasificatorio de la lingüística, que hace referencia a un grupo de familias lingüísticas que manifiestan suficientes similitudes como para sugerir su relación genética (p. ej., la macrofamilia nostrática, que según algunos lingüistas englobaría a las familias indoeuropea, afroasiática, urálica, altaica y kartveliana).

magnetómetro de protones Mecanismo empleado en la **prospección geofísica** que registra las variaciones en el campo magnético terrestre.

mapa cognitivo Sistema interpretativo del mundo que, según sostienen algunos, existe en la mente humana y afecta a las acciones y decisiones así como a las estructuras de conocimiento.

meme Hipotético equivalente de los **genes,** propuesto por Richard Dawkins, que sugería que la evolución cultural se produce a través de la réplica de memes. Sus críticos han insistido, sin embargo, en que no existe mecanismo específico alguno para dicho proceso de réplica cultural.

Mesolítico (Edad de Piedra Media) Periodo cronológico del Viejo Mundo que se inicia, aproximadamente, hace 10.000 años, situándose entre el **Paleolítico** y el **Neolítico,** y que se asocia al creciente predominio de **microlitos** sobre el resto de herramientas en el registro arqueológico.

método hipotético-deductivo Forma de explicación basada en la formulación de hipótesis y el establecimiento por **deducción,** a partir de ellas, de consecuencias que pueden ser contrastadas con los datos arqueológicos.

método idealista Forma de explicación que pone gran énfasis en la búsqueda de nuevas perspectivas sobre las circunstancias históricas que condujeron al acontecimiento a analizar, fundamentalmente en términos de ideas y motivos de los individuos implicados.

método Wheeler Técnica de excavación desarrollada por Mortimer Wheeler (1890-1976) a partir de los trabajos de Augustus Lane-Fox Pitt-Rivers (1827-1900). Implica la conservación de testigos de tierra intactos entre las cuadrículas de la excavación, de forma que puedan correlacionarse los diferentes estratos sobre los perfiles verticales en todo el yacimiento.

microlito Útil lítico diminuto característico del periodo **Mesolítico,** probablemente muchos fueron utilizados como barbas.

molde endocraneal Molde preciso de la superficie interna del cráneo producida con látex vertido dentro del cráneo. Este método proporciona una estimación de la capacidad craneal y se ha utilizado en las calaveras de los primeros homínidos.

morfología Típica estructura o forma de un objeto.

movimientos tectónicos Desplazamientos en las placas de la corteza terrestre responsables, a menudo, de la aparición de **playas levantadas.**

muestreo aleatorio estratificado Variedad de **muestreo probabilístico** en el cual la región o yacimiento se divide en zonas o estratos naturales tales como tierra cultivada y bosques; las unidades son escogidas entonces por un procedimiento de números al azar, de forma que se confiera a cada zona una proporción de muestras equivalente a su superficie; de este modo se evita la parcialidad inherente al **muestreo aleatorio simple.**

muestreo aleatorio simple Uno de los métodos de **muestreo probabilístico** en el que se seleccionan al azar las áreas de recogida de datos con base en una tabla numérica. Desventajas: 1) definir con antelación los límites de la zona; 2) el carácter aleatorio de las tablas da origen a que las muestras se acumulen en algunas áreas, mientras otras permanecen intactas.

muestreo no probabilístico Estrategia de muestreo no estadístico (frente al **muestreo probabilístico**) que se concentra en áreas determinadas con base en la intuición, la documentación histórica o una prolongada experiencia de campo en la zona.

muestreo probabilístico Método de muestreo basado en la ley de probabilidades, ideado para extraer conclusiones fiables sobre un yacimiento o región partiendo de pequeñas áreas de prueba. Cuatro tipos de estrategias: 1) **muestreo aleatorio simple; 2) muestreo aleatorio estratificado; 3) muestreo sistemático; 4) muestreo sistemático estratificado.**

muestreo sistemático Variedad de muestreo probabilístico basada en el empleo de una red de lugares equidistantes: p. ej., seleccionando un área de cada dos. Este método de espaciado regular corre el riesgo de errar (o acertar) todas las muestras sin excepción si la distribución misma es también constante.

muestreo sistemático estratificado Forma de **muestreo probabilístico** que combina elementos del 1) **muestreo aleatorio simple, 2) muestreo aleatorio estratificado** y 3) **muestreo sistemático,** en un intento de reducir la arbitrariedad en la toma de muestras.

Neolítico Periodo cronológico del Viejo Mundo que sigue al Mesolítico, caracterizado por el desarrollo de la agricultura (revolución neolítica) y, por tanto, de la importancia creciente del sedentarismo.

nivel El soporte físico en el que están incrustados o apoyados los artefactos.

NMI (Número Mínimo de Individuos) Método para establecer la abundancia de las especies en conjuntos faunísticos, se basa en el cálculo del número mínimo de animales necesarios para justificar los huesos identificados. Generalmente, se calcula a partir del hueso o diente más abundante del lado derecho o izquierdo del animal.

NRI (Número de Restos Identificados) Técnica de recuento bruto empleada en la cuantificación de huesos de animales. El método puede producir resultados erróneos en la apreciación de la abundancia relativa de las diversas especies, ya que las diferencias en el esqueleto y los distintos grados de conservación de los huesos conducen a que unas estén más representadas que otras.

núcleo Artefacto lítico utilizado como soporte a partir del cual se elaboran otros útiles o lascas.

Nueva Arqueología Novedoso enfoque propuesto en los años sesenta que abogaba por un marco explícitamente científico del método y la teoría arqueológicos, con hipótesis rigurosamente contrastadas, como base más correcta que la simple descripción (véase también **arqueología procesual**).

número de especímenes identificados (NISP) Técnica de conteo en bruto empleada para cuantificar huesos animales. El método puede arrojar resultados engañosos sobre la abundancia relativa de ciertas especias, porque las diferencias en el esqueleto y diferentes tasas de conservación hará que unas especies estén más representadas que otras.

obsidiana Cristal volcánico cuya facilidad de trabajo y particular dureza favorecieron su empleo en la fabricación de útiles.

Olduvayense Los conjuntos de utensilios más primitivos, con lascas y cantos, empleados por homínidos en la garganta de Olduvai, África oriental.

paleoentomología Estudio de los insectos procedentes de contextos arqueológicos. La conservación de los exoesqueletos de los insectos, bastante resistentes a la descomposición, constituye una fuente importante de información para la reconstrucción de paleoambientes.

paleoetnobotánica (o arqueobotánica) Recuperación e identificación de restos vegetales procedentes de **contextos** arqueológicos, de importancia en la reconstrucción de ambientes y economías del pasado.

Paleolítico (Vieja Edad de Piedra) El periodo arqueológico anterior al año 10.000 a.C., aproximadamente, y caracterizado por la elaboración de los primeros útiles líticos conocidos.

paleoproteómica Análisis de proteínas antiguas que pueden ofrecer información acerca de la composición del genoma. Un proteoma es el conjunto de proteínas producida por un organismo, por ejemplo en un ser humano o en una bacteria.

palinología Estudio del polen fosilizado que ayuda a la reconstrucción del clima y vegetación del pasado.

particularismo histórico Enfoque descriptivo pormenorizado de la antropología, asociado a Franz Boas (1858-1942) y sus discípulos, y proyectado como una alternativa al enfoque ampliamente generalizador defendido por antropólogos como Lewis Morgan (1818-1881) y Edward Tylor (1832-1917).

pátina de la piedra Acumulación natural de óxidos de manganeso y hierro junto con minerales arcillosos y materia orgánica, que pueden suministrar valiosa información sobre el medioambiente. Su estudio, en combinación con los métodos de datación radiocarbónica, puede proporcionar una edad mínima para algunas formas del relieve e, incluso, para algunos tipos de útiles líticos que también acumulan pátina.

perfil de edad catastrófico Patrón de mortalidad basado en el análisis del desgaste de huesos y dientes, y que responde a una distribución «natural» de edad, en la que los más viejos forman el grupo de edad que tiene menos individuos. Este patrón se da a menudo en contextos tales como inundaciones repentinas, epidemias o erupciones volcánicas.

perfil de edad atricional Patrón de mortalidad basado en el desgaste de huesos y dientes, que se caracteriza por una sobrerrepresentación de animales jóvenes y viejos en relación a su número en poblaciones vivas. Indica bien el carroñeo de las víctimas de mortalidad por desgaste (p. ej., muertas debido a causas naturales), bien la caza de los individuos más vulnerables por parte de los seres humanos u otros predadores.

perforador de pistón Artefacto para la extracción de columnas sedimentarias del suelo oceánico. Las fechas de los diferentes estratos se obtienen mediante el radiocarbono, paleomagnetismo o las series del uranio.

pirotecnología El uso y control intencionados del fuego por el ser humano.

playas levantadas Restos de antiguas líneas de costa, sustancialmente por encima del nivel del mar, que por lo general son el resultado de procesos como el **levantamiento isostático** o los **movimientos tectónicos.**

polígonos Thiessen Método formal para describir patrones de asentamiento, basado en divisiones centradas en un yacimiento; los polígonos se elaboran trazando líneas rectas entre parejas de yacimientos vecinos, entonces, en el punto medio de estas líneas, se traza una segunda serie en ángulo recto con respecto a las primeras. Los polígonos Thiessen se producen uniendo esta segunda serie de líneas.

polimorfismo Aparición simultánea de dos o más formas distintas en una sola población o grupo humano.

prehistoria Periodo de la historia humana anterior a la escritura.

primitivos, objetos de valor Expresión acuñada por George Dalton (1926-1991) para describir los símbolos de riqueza y prestigio, a menudo objetos especialmente valiosos (véase **bienes de prestigio**), que se emplearon en los sistemas de intercambio ceremonial en sociedades no estatales (véase **esferas de intercambio**); sirven de ejemplo los collares y brazaletes de conchas del sistema **kula**.

procesos postdeposicionales Aquellos procesos que afectan al modo en que son sepultados los materiales arqueológicos y su historia posterior. Los procesos postdeposicionales culturales incluyen las actividades humanas deliberadas o accidentales; los naturales se refieren a los acontecimientos naturales o medioambientales que determinan el enterramiento y supervivencia del registro arqueológico.

prospección Amplia gama de técnicas empleadas para la localización de **yacimientos** arqueológicos, p. ej. el registro de artefactos superficiales y rasgos, y el muestreo de recursos naturales y minerales.

prospección geofísica Nombre colectivo dado a una gama de prospección del terreno, incluyendo la medición de campos magnéticos, resistividad, y radar de penetración.

prospección sistemática Véase **prospección superficial.**

prospección superficial Pueden identificarse dos tipos básicos: asistemática y sistemática. La primera implica un recorrido de campo, consistente en examinar el terreno siguiendo una trayectoria y registrando la localización de **artefactos** y estructuras superficiales. La segunda es menos subjetiva e incluye un sistema de red, de manera que el área a explorar se divide en sectores que son reconocidos a pie de forma ordenada, realizándose así un registro de hallazgos más preciso.

proto-indoeuropeo El ancestro común de una extendida familia lingüística que incluye la mayoría de grupos lingüísticos europeos: itálico, germánico, céltico, báltico, eslavo, griego e indo-iraní.

proyecto de investigación Planificación sistemática del trabajo arqueológico que incluye, por lo general, 1) la formulación de una estrategia para resolver un problema concreto; 2) la recogida y registro de las evidencias; 3) el procesamiento y análisis de estos datos así como su interpretación; y 4) la publicación de los resultados.

prueba radioinmunológica Método de análisis de proteínas mediante el cual es posible identificar moléculas proteínicas presentes en fósiles con una antigüedad de miles e, incluso, millones de años.

pseudoarqueología El uso artero de la evidencia arqueológica para promulgar visiones acientíficas y ficticias del pasado.

racemización de aminoácidos Método utilizado para la datación de hueso tanto humanos como de animales. Su rasgo más significativo es que, con una pequeña muestra (10 g), se puede aplicar a materiales con una antigüedad hasta de 100.000 años, es decir, más allá del alcance temporal de la **datación radiocarbónica.**

radar acústico de suelos Método de **prospección geofísica** en el cual se emiten ondas de corto alcance a través del suelo, de manera que su eco refleja cambios significativos en las características del terreno.

radar de penetración (GPR) Técnica empleada en reconocimientos del terreno, similar al **radar acústico de suelos,** pero con una antena mucho mayor y un radio de acción más amplio.

radiografía Imagen producida por acción de rayos-X o radiación nuclear.

radiestesia Supuesta localización de restos en el subsuelo mediante el empleo de una rama, una varilla de cobre, un péndulo u otro objeto; algunos creen que los movimientos discontinuos de estos instrumentos indican la existencia de restos enterrados.

radioinmunoensayo Método de análisis de proteínas que permite la identificación de moléculas proteínicas en fósiles de miles o incluso millones de años de antigüedad.

reaves Muros delimitadores de piedra de la Edad del Bronce, p. ej. en Dartmoor, que señalaban el territorio de comunidades individuales.

reciprocidad Forma de intercambio en la cual las transacciones tienen lugar entre individuos de rango equivalente, es decir, el canje se realiza entre iguales, sin que ninguno de ellos ocupe una posición dominante.

reconocimiento aéreo Importante técnica prospectiva para el descubrimiento y registro de **yacimientos** arqueológicos (véase **prospección**).

reconstrucción Véase **remontado.**

redistribución Forma de intercambio que implica la actuación de algún tipo de autoridad organizadora central. Esta recibe los bienes o se apropia de ellos, y posteriormente distribuye una parte a otros lugares.

región Zona geográfica extensa que contiene varios yacimientos arqueológicos, definidos por sus rasgos físicos o ideacionales.

regla rango-tamaño Método para elaborar una jerarquía de asentamientos que supera las limitaciones tanto de la **teoría del lugar central** como de los **polígonos Thiessen:** asigna territorios a los centros según su escala, partiendo de que el tamaño de cada centro es directamente proporcional a su área de influencia. De este modo, pueden elaborarse mapas políticos hipotéticos a partir de los datos de prospección.

religión Marco de creencias referido a seres o fuerzas sobrenaturales o sobrehumanas que trascienden el mundo material cotidiano.

remontado Constituye un intento de volver a ensamblar los útiles líticos y las lascas, proporcionando una importante información respecto a los procesos físicos y cognitivos implicados en la actividad del tallador.

resistividad del suelo Método de **prospección geofísica** que mide los cambios en la conductividad del suelo mediante la aplicación de corrientes eléctricas que lo atraviesan. Generalmente son consecuencia del grado de humedad de forma que, según sea la retención diferencial del agua del suelo, pueden detectarse estructuras enterradas.

resistividad eléctrica Véase **resistividad del suelo.**

resonancia de espín electrónico (ESR) Permite medir los electrones retenidos dentro de huesos o conchas sin el calentamiento que necesita la **termoluminiscencia** (TL). Al igual que en esta, el número de electrones atrapados indica la edad del espécimen.

retroalimentación negativa En la **teoría de sistemas,** proceso que contrarresta los efectos potencialmente destructivos de influjos externos; actúa como mecanismo de estabilización (véase **homeostasis**).

retroalimentación positiva Término empleado en la **teoría de sistemas** para describir una relación en la que el cambio en las condiciones de producción del sistema favorece un mayor crecimiento de estos; constituye uno de los factores primordiales en la generación de cambios en el sistema.

revolución neolítica Término acuñado por Gordon Childe (1892-1957) a mediados de la década de 1940, para describir el origen y consecuencias de la domesticación (desarrollo de la ganadería y la agricultura) en el **Neolítico,** que permite la difusión del modo de vida sedentario.

sedimentología Rama de la **geomorfología** relativa al estudio de la textura y estructura de los sedimentos, es decir, las condiciones globales de los materiales depositados en la superficie de la tierra.

sedimentos loésicos Depósitos formados por un polvo amarillento de finas partículas sedimentarias arrastradas por el viento y depositadas en terrenos liberados del hielo o en áreas abrigadas. El loes proporciona información de las condiciones climáticas de una zona durante su historia y actúa como indicador de los primeros asentamientos agrícolas.

seriación Técnica de datación relativa basada en la ordenación cronológica de un grupo de artefactos o industrias, en la que los más parecidos se sitúan en posiciones inmediatas dentro de la serie. Se conocen dos tipos, la **seriación de frecuencia** y la «seriación contextual» (véase **contexto**).

seriación de frecuencia Método de datación relativa que se basa principalmente en medir los cambios en la abundancia, o frecuencia, proporcional observados en objetos (p. ej., tipos líticos u objetos de cerámica).

simulación La formulación y realización de modelos dinámicos por ordenador, es decir, de modelos concernientes al cambio a lo largo del tiempo. La simulación es una útil estrategia heurística que proporciona una ayuda considerable en el desarrollo de la explicación.

Sistemas de Información Geográfica (SIG) Sistemas informáticos diseñados para la recopilación, organización, almacenamiento, análisis y presentación de información geográfica/digital en distintas capas. Un SIG también puede incluir otro tipo de información.

Sistema de las Tres Edades Modo de **clasificación** ideado por C. J. Thomsen (1788-1865) para dar una secuencia de los periodos tecnológicos (piedra, bronce y hierro) en la prehistoria del Viejo Mundo. Establece el principio de que, mediante la clasificación de los artefactos, se puede elaborar una ordenación cronológica.

sistema-mundo *(world system)* Término acuñado por I. Wallerstein para designar una unidad económica articulada por redes comerciales que se extienden más allá de las fronteras de las unidades políticas individuales (**Estados**-nación), y las vincula dentro de una unidad mayor de funcionamiento.

sistema taxonómico del Medio Oeste Marco ideado por W. C. McKern (1892-1988) para sistematizar las secuencias en el área de la Pradera de Estados Unidos, empleando el principio general de las similaridades entre **industrias.**

SLAR (radar aerotransportado de observación lateral) Técnica de **teledetección** consistente en el registro de las imágenes producidas por el retorno de pulsaciones de radiación electromagnética emitidas desde la aeronave.

sociedad jerarquizada Sociedad en la que existe una jerarquía basada en el acceso desigual al prestigio y al estatus, p. ej., la **jefatura** y el **Estado.**

sociedades segmentarias Grupos autónomos y relativamente pequeños, generalmente de agricultores, que regulan sus propios asuntos; en ocasiones, pueden unirse a otras sociedades segmentarias similares para componer una unidad étnica mayor.

sónar de exploración superficial Método de reconocimiento empleado en la arqueología subacuática que proporciona la perspectiva más completa del fondo marino. Un emisor acústico es remolcado por un barco y emite haces de ondas sonoras en forma de abanico. Estos impulsos de sonido rebotan, reflejándose en un transductor –el tiempo de regreso depende de la distancia recorrida– y se registran en un tambor giratorio.

sondeo acústico Técnica acústica de investigación subacuática, utilizada para topografiar llanuras costeras sumergidas y otras superficies terrestres sepultadas (véase también **analizador de ondas sísmicas**).

***status* adquirido** Rango social y prestigio que reflejan la habilidad de un individuo para alcanzar una posición estable en la sociedad gracias a méritos individuales.

tafonomía Estudio de los procesos que han afectado a la materia orgánica, como los huesos, después de la muerte; también comprende el análisis microscópico de las marcas de dientes o señales de corte, con el fin de evaluar los efectos de las actividades de matanza o de carroñeo.

técnica de isótopos de oxígeno Método para la determinación de regularidades en los cambios climáticos empleando el ratio de dos isótopos estables de oxígeno (^{18}O y ^{16}O), que indica la cantidad de agua atrapada en placas de hielo. ^{18}O y ^{16}O son los isótopos de oxígeno más abundantes en el agua marina, y durante periodos fríos, cuando los glaciares crecen, estos atraen mayor número de estos isótopos. Las mediciones se toman con un espectrómetro de masas.

técnica de ondas verticales Método acústico, similar al «bosing», empleado en la **prospección geofísica.**

teledetección Término general que engloba las técnicas de **prospección,** que no alteran los depósitos arqueológicos enterrados.

tell Término originario de Oriente Próximo que da nombre a un yacimiento en forma de montículo, generado por una ocupación humana continuada durante un periodo de tiempo muy prolongado.

templado En la metalurgia del cobre y el bronce, se refiere al proceso reiterado de calentar y golpear el material con el fin de darle la forma deseada.

Teoría Crítica Enfoque teórico desarrollado por la llamada «Escuela de Frankfurt», integrada por pensadores sociales alemanes, que examina las asunciones en las que se basa la sociedad. Afirman que el conocimiento siempre existe en un contexto social e histórico determinado, y por tanto, que el «conocimiento objetivo» es ilusorio.

Teoría de Alcance Medio Marco conceptual que vincula los datos arqueológicos brutos a generalizaciones y conclusiones de rango superior relativas al pasado y procedentes de esta evidencia.

teoría de sistemas Método de análisis formal en el que se considera que el objeto de estudio se compone de unidades analíticas menores. De este modo, en arqueología, consiste en una forma de explicación que contempla la sociedad o cultura como un resultado de la interacción o interdependencia de sus componentes; se hace referencia a estos denominándolos parámetros del sistema y pueden incluir aspectos tales como el tamaño de la población, el modelo de asentamiento, la producción agrícola, la tecnología, etcétera.

teoría del lugar central Desarrollada por el geógrafo Walter Christaller (1893-1969) para explicar la distribución espacial y la función del paisaje de un asentamiento. Sostiene que, bajo condiciones ideales, los lugares centrales del mismo tamaño y naturaleza serían equidistantes y estarían rodeados por centros secundarios con sus propios satélites de menor tamaño. A pesar de sus limitaciones, la teoría del lugar central ha tenido aplicaciones útiles en la arqueología como estrategia heurística preliminar.

tephra Ceniza volcánica. En el Mediterráneo, por ejemplo, las **columnas de sedimentos marinos** arrojan indicios sobre la caída de cenizas procedentes de la erupción de Thera, y su posición **estratigráfica** proporciona información importante para la elaboración de una cronología relativa.

termoluminiscencia (TL) Técnica de datación que se apoya indirectamente en la desintegración radiactiva, coincidiendo con el radiocarbono en el periodo de tiempo para el que resulta útil, aunque, potencialmente, podría aplicarse a periodos más antiguos. Tiene mucho en común con la **resonancia de espín electrónico (ESR).**

tipo Clase de artefactos definida por una agrupación clara de **atributos.**

tipología La organización sistemática de artefactos en tipos, con base en **atributos** comunes.

tobera *(tuyère)* Tubo cerámico de soplado empleado en el proceso de fundición.

tomografía axial computarizada (TAC o *CAT scanner*) Método en el que los escáneres permiten la visión interna detallada de objetos como las momias. El cuerpo es introducido en la máquina produciéndose imágenes del mismo en forma de «lonchas» transversales.

trayectoria En la **teoría de sistemas,** se refiere a la serie de estadios sucesivos que atraviesa el sistema a lo largo del tiempo. Se considera que representa su comportamiento a largo plazo.

tribu Término empleado para describir una agrupación social generalmente mayor que una **banda,** aunque raras veces cuenta con más que unos pocos miles de miembros; a diferencia de la banda, la tribu suele estar compuesta por agricultores sedentarios, aunque también incluye grupos de pastores nómadas, cuya economía se basa en la explotación del ganado. Las comunidades individuales se integran en la sociedad principal mediante lazos de parentesco.

uniformismo Principio que afirma que la estratificación de las rocas se debe a procesos todavía activos en mares, ríos y lagos; es decir, que los fenómenos geológicos antiguos eran, en esencia, similares o «uniformes» respecto a los actuales.

varvas Finas capas de sedimentos aluviales acumuladas en los lagos glaciares. Su deposición anual las convierte en un útil recurso de datación.

vida media Tiempo que tarda en desaparecer la mitad de la cantidad de un isótopo radiactivo contenido en una muestra. Las vidas medias pueden ir de unos microsegundos a billones de años (véase también **desintegración radiactiva**).

viewshed Mapa, creado por **SIG,** que permite mostrar las localizaciones que se encuentran dentro de la línea de visión de un punto o monumento dado (que, por tanto, también estará en la línea de visión de dichas localizaciones), a partir de los cálculos realizados sobre un modelo de elevación digital del paisaje. Así, puede calcularse la cantidad de territorio teóricamente visible desde cada localización. La combinación de mapas viewshed resulta en un mapa acumulativo, que permite demostrar la intervisibilidad entre un determinado grupo de monumentos.

yacimiento Acumulación espacial clara de **artefactos, estructuras,** construcciones y restos orgánicos y medioambientales que permanecen como residuos de la actividad humana.

zanja escalonada Método de **excavación** empleado en yacimientos muy profundos, como los **tell** de Oriente Próximo, en los que la excavación se realiza en declive mediante una serie de escalones que se estrechan progresivamente.

zooarqueología Véase **arqueozoología.**

Notas

Nota: Las referencias de los cuadros aparecen al final de las referencias correspondientes a los respectivos capítulos.

Cap. 1: Los investigadores: La historia de la arqueología *(pp. 20-47)*

Referencias generales Bahn 1995, 1996a, 2014; Daniel 1967, 1975, 1980; Dyson 2006; Gräslund 1987; Grayson 1983; Heizer 1969; Hood 1998; Schnapp 1996; Trigger 2006; Hodder y Hutson 2003. Las observaciones autobiográficas incluyen Willey 1974; Daniel y Chippindale 1989. **Europa** Schnapp 1996; Skeates 2000; Sklenár 1983 (Europa central). **Nuevo Mundo** Alcina Franch 1995; Kehoe 1998; Willey y Sabloff 1993; Meltzer *et al.* 1986; Bernal 1980 (México); Burger 2009. **Australia** Horton 1991. **África** Clark 1970; Robertshaw 1990. **India** Chakrabarti 1999.

Visiones alternativas, no eurocéntricas, del pasado Bahn 1996a; Gosden 2001a; Schnapp 1996.

La fase especulativa Schávelzon 1983 (Teotihuacán); Alcina Franch 1995 (Huaca de Tantalluc).

El descubrimiento de las primeras civilizaciones Traill 1995 (Schliemann).

Clasificación y consolidación Trigger 1980; Harris 1994 (Childe).

El enfoque ecológico Steward 1955; Clark 1952; Fagin 2001 (Clark).

El auge de la ciencia arqueológica Brothwell y Pollard 2005; Jones 2001; Renfrew y Boyle 2000; Krings *et al.* 1997.

La Nueva Arqueología Binford 1968; Clarke 1968, 1972.

La arqueología mundial Braidwood y Howe 1960; MacNeish *et al.* 1967-72; Adams 1965; Leakey 1984; Clark 1970; Malaspinas *et al.* 2016; Mulvaney y Kamminga 1999; Gould 1980; McBryde 1985.

Enfoques interpretativos en las décadas de 1980 y 1990 Dobres y Hoffman 1999; Renfrew 2003; Hamilakis *et al.* 2002; Meskell 2000; Robb 1999; Hodder 2001; Morris 2000; Hegmon 2003.

Arqueología y género Conkey y Spector 1984; Díaz-Andreu y Sørensen 1998; Gimbutas 1989, 1991; Nelson 1997; Sørensen 2000; Hodder 1991; Ucko 1968; Malone 2008; Stoddart y Malone 2008 (figurillas de Malta); Meskell 1995; Billington y Green 1996; Marler 1997; Goodison y Morris 1998; Marcus 1998 (para Oaxaca); Sørensen 1991 (enterramientos daneses).

Corrientes de pensamiento recientes Giddens 1984; Bourdieu 1977; Butler 2011; Miller 2005; Holbraad y Pedersen 2017 (giro ontológico).

Pluralizando el pasado y las arqueologías indígenas Baram y Carroll 2000; Bond y Gilliam 1994; Buchli y Lucas 2001; Hall 2000; Lyons 2002; Said 1978, 1993; Smith y Clarke 1996; Schmidt y Patterson 1995; Meskell 1998d; Swidler *et al.* 1997; Shnirelman 2001; Ashworth *et al.* 2007; Smith y Wobst 2005; McGuire 2008.

Cuadros

Pompeya Maiuri 1970; Wilkinson 2003; Berry 2007.

La óptica evolucionista Harris 1968; Steward 1955; White 1959; Donald 1991; Foley 2006; Renfrew 2006; Mace *et al.* 2005; Morell 2014; Heggarty 2014; Gould y Eldredge 1977 (equilibrios inestables).

Técnicas de campo Bowden 1991 (Pitt-Rivers); Drower 1985 (Flinders Petrie); Hawkes 1982 (Wheeler); Wheeler 1955 (Wheeler); Davies y Charles 1999 (Garrod); Burger 2009 (Tello); Claassen 1994; Díaz-Andreu y Sørensen 1998; Cohen y Sharp Joukowsky 2004.

La arqueología procesual Binford 1968; Clarke 1968.

Historia de la arqueología japonesa Ikawa-Smith 1982; Mizoguchi 2002, 2006.

Las arqueologías interpretativas o postprocesuales En general: Hodder 1985, 1991; Shanks y Tilley 1987a, 1987b; Leone 1982; Preucel y Hodder 1996; Johnson 2010. Para una discusión de algunas de las influencias filosóficas (Lévi-Strauss, Ricoeur, Barthes, Derrida, Foucault etc.) véase Tilley 1990, también Bapty y Yates 1990; y Preucel 1991. Para críticas a estos enfoques véanse Binford 1987; Trigger 1989; Peebles 1990; Bell 1994; Bintliff 1991; Cowgill 1991, y las críticas basadas en Shanks y Tilley 1989. Para enfoques «interpretativos» en lugar de «postprocesuales» véanse Dark 1995; Hodder *et al.* 1995. Para los enfoques fenomenológicos y prácticos véanse Embree 1997; Cassirer 1944; Tilley 1994; Treherne 1995; Thomas 1996; Barrett 1994.

Arqueologías interpretativas en Çatal Hüyük Mellaart 1967; Hodder 1996, 1999, 2004, 2006; véanse también Hodder 1997; Hassan 1997; Meskell 1998d; consultar también las páginas web: http://www.catalhoyuk.com/ y *Mysteries of Çatalhöyük:* https://www.smm.org/catal/

Cap. 2: ¿Qué queda? La variedad de la evidencia *(pp. 48-73)*

Procesospostdeposicionales Schiffer 2002; Nash y Petraglia 1987; Binford 1981; Brain 1981.

Procesos postdeposicionales culturales Schiffer 1976; Cockburn *et al.* 1998 (momias); Redford 1984 (destrucción de los monumentos de Akhenatón).

Tafonomía En general: Lyman 1994; Weigelt 1989; Behrensmeyer y Hill 1980; Bahn 1983; Noe-Nygaard 1977, 1987; Gifford 1981. También Brain 1981 (trabajos en Sudáfrica); Binford 1981; Binford y Bertram 1977 (trabajos en Norteamérica); Speth 1983 (yacimiento de Garnsey); también *Journal of Taphonomy* desde 2003.

Materials orgánicos Lister y Bahn 2007 (pozos de asfalto de La Brea); Bowman, A. K. 1983, 1994 (tablillas escritas de Vindolanda); Sheets 1994, 2006 (Cerén).

Entornos anegados En general: Coles y Coles 1989; Coles 1992; Coles 1984, 1986; Coles y Coles 1996; Purdy 1988, 2001; Lillie y Ellis 2007; Menotti y O'Sullivan 2012; y *Journal of Wetland Archaeology* (desde 2001). Coles y Lawson 1987 (yacimientos europeos); Coles y Coles 1986 (Somerset Levels); Purdy 1991 (Florida); van der Sanden 1996 (cuerpos de las turberas); Bocquet 1994; Bocquet y Houot 1982 (yacimientos lacustres).

Entornos secos Sheets 1984 (El Salvador); Jennings 1953 (Danger Cave); Lynch 1980; Zimmerman *et al.* 1971 (momia de las Aleutianas); Cockburn *et al.* 1998; Bahn 1996b (momias en general).

Entornos fríos Lister y Bahn 2007; Guthrie 1990 (mamuts congelados); Rudenko 1970 (Pazyryk); Hart Hansen *et al.* 1991 (Qilakitsoq); Beattie y Geiger 1987 (los marineros británicos).

Cuadros

Arqueología experimental Bell *et al.* 1996; Ashbee y Jewell 1998.

Ozette Gleeson y Grosso 1976; Kirk y Daugherty 1974.

Must Farm La información más actualizada del yacimiento está accesible en la web siguiente: http://www.mustfarm.com/

Tutankhamón Carter 1972; Reeves 1990.

«Momias» de montaña Reinhard 2005; Wilson *et al.* 2013.

Arqueología de neveros Williams 2017; Callanan 2013; Spinney 2014; Vedeler y Bender Jørgensen 2013.

El Hombre de Hielo Dickson 2011; O'Sullivan *et al.* 2016; Bahn 1995; Spindler 1994; Fleckinger y Steiner 1998; Dickson *et al.* 2003; Vanzetti *et al.* 2010; Hall 2011.

Cap. 3: ¿Dónde? Prospección y excavación de yacimientos y estructuras *(pp. 74-129)*

Hallazgos fortuitos Cotterell 1981 (primer emperador de China).

La inspección de superficie: fuentes documentales Ingstad 1977 (L'Anse aux Meadows); Pritchard 1987 (arqueología bíblica); Wainwright 1962, Carver 1987 (evidencias toponímicas).

Prospecciones En general: Ammerman 1981; Banning 2002; Bintliffy Snodgrass 1988; Nance 1983; Dunnell y Dancey 1983, Lewarch y O'Brien 1981 (estudios de yacimientos); Isaac 1981, Foley 1981, Bower 1986 (África); Collinsy Molyneaux 2003; Keller y Rupp 1983 (esp. el artículo de Cherry) (Mediterráneo).

Prospección extensiva Adams 1981, Redman 1982 (Mesopotamia); Flannery 1976, Blanton *et al.* 1982 (Mesoamérica); Cherry 1983a. **Prospección intensiva** Para Teotihuacán, véanse las referencias, más abajo, a la prospección superficial de yacimientos.

Prospección aérea Obras generales: Riley 1987; el Aerial Archaeology Research Group edita la revista *AARGnews* desde 1990; Bewley y Raczkowski 2002; Brophy y Cowley 2005; Verhoeven 2011, Verhoeven *et al.* 2012, 2013, Alekseev *et al.* 2013 (visualización); Barber 2011 (historia); Beck 2011 (datos multi/hiperespectrales); Eisenbeiss 2011, Remondino *et al.* 2012, Mayr 2013, Casana *et al.* 2014 (drones, termografía); Cowley *et al.* 2010, Hanson y Oltean 2013 (fotografías históricas); Cowley 2011 (gestión del patrimonio); Trier *et al.* 2009, Trier y Pilø 2012, Verhagen y Drăguț 2012, Bennett *et al.* 2014, Casana 2014 (análisis de estructuras); Doneus 2013 (método), Mills y Palmer 2007 (suelos «complejos»); Palmer y Cowley 2010 (interpretación); Connah y Jones 1983 (Australia); Darling 1984 (África); Jones 1994 (Nueva Zelanda); Kunow 1995, Gojda 2004 (Europa central y oriental); Oltean 2007 (Rumanía); Sheets y McKee 1994 (Costa Rica); Palmer 1984, Cunliffe 2000 (Danebury); Wilson 2000 (interpretación de la fotografía aérea); Stoertz 1997 (Yorkshire Wolds); Scollar *et al.* 1990 (computer image processing); Doneus y Briese 2006, 2008; Crutchley 2010, Opitz y Cowley 2013, Doneus *et al.* 2012 (LIDAR).

Teledetección desde gran altura Comer y Harrower 2013; Allen *et al.* 1990 (SIG); Fowler 1996 (Stonehenge); Evans *et al.* 2007, 2013; Fletcher y Scarre 2015

(Angkor); Barisano *et al.* 1986; Ebert 1984; El-Baz 1997; Holcomb 1992; Lyons y Mathien 1980; McManamon 1984. Arqueología Maya: Adams 1980, 1982; Adams *et al.* 1981 (radar). Lasaponara y Masini 2006, 2007 (QuickBird); Beck *et al.* 2007, Goossens *et al.* 2006 (CORONA); Ur 2009, Wilkinson *et al.* 2010 (rutas de comunicación mesopotámicas); De Laet *et al.* 2007, Garrison *et al.* 2008 (IKONOS); Altaweel 2005 (ASTER); Faulkner y Saunders 2014 (Lawrence); Doneus *et al.* 2012.

Sistemas de Información Geográfica Aldenderfer y Maschner 1996; Allen, Green y Zubrow 1990; Burrough y McDonnell 1998; Gaffney y van Leusen 1995; Heywood *et al.* 1998; Jones 1997; van Leusen 1993; Lock y Stančič 1995; Maschner 1996b; Wheatley y Gillings 2002; Chapman 2006; Conolly y Lake 2006; Warren 1990 (modelos predictivos).

Prospección superficial de yacimientos Flannery 1976 (prospección de Oaxaca a cargo de Hole); Pracchia *et al.* 1985 (Mohenjodaro); Cabrera Castro *et al.* 1982, Millon 1967, 1972-73, 1981, Manzanilla *et al.* 1994 (Teotihuacán).

Prospección geofísica: sondeos Thomas 1988 (isla de Santa Catalina); Lerici 1959 (tumbas etruscas); Holden 1987, El-Baz 1988, 1997 (segundo barco de Giza); Dormion y Goidin 1987, Kérisel 1988 (proyectos francés y japonés en la Gran Pirámide).

Teledetección bajo la superficie En general: English Heritage 2008; Wiseman y El-Baz 2007; Linford 2006; Clark 1996; Oswin 2009. Conyers 2004 (GPR); Goodman *et al.* 1995; Conyers y Goodman 1999 (incl. Forum Novum); Goodman y Nishimura 1993 (Japón); Gaffney y Gater 2003. White y Barker 1998 (Wroxeter). Las revistas especializadas contienen asimismo artículos relevantes, p. ej. *Archaeometry* (desde 1958), *Archaeological Prospection* (desde 1994) y *Prospezioni Archeologiche* (Fondazione Lerici, Roma, desde 1966).

Resistividad terrestre Clark 1975a, 1996; Schmidt 2013; Weymouth 1986 (radar y otros métodos).

Métodos magnéticos Entre las abundantes referencias generales: Aspinall *et al.* 2008; Clark 1975b, 1996; Steponaitis y Brain 1976; Tite y Mullins 1970, 1971. Aplicaciones subacuáticas: Clausen y Arnold 1976; Foster 1970. Aplicaciones en Australia: Stanley 1983.

Métodos geoquímicos Clark 1977; Cook y Heizer 1965. Trabajo en Virginia: Solecki 1951. **Análisis de fosfatos** Craddock *et al.* 1985; Eidt 1977, 1984; Proudfoot 1976; Sjöberg 1976; y en Cefn Graeanog, Conway 1983.

Excavación En general: Barker 1986, 1993; Hester *et al.* 2008; Joukowsky 1980; McIntosh 1999; Spence 1990; Tite 1972; Drewett 2011; Collis 2004; Roskams 2001; Carmichael *et al.* 2003. El enfoque de Wheeler aún resulta de utilidad: Wheeler 1954. Connah 1983 (Australia). Archaeological Site Manual 1994, Hey y Lacey 2001 (Gran Bretaña). **Estratigrafía** Harris 1989.

Arqueología subacuática Buenas obras generales son Bass 1988, 2005; Delgado 1997; Throckmorton 1987; Green 2004. Numerosos artículos de utilidad están disponibles en *International Journal of Nautical Archaeology*, *American Journal of Archaeology*, así como en *National Geographic*. Sobre nuevas exploraciones a gran profundidad, Ballard 1998; Hecht 1995; Stone 1999; Hills 2015; Marchant 2012.

Excavación digital De Reu *et al.* 2014; Berggren *et al.* 2014.

Clasificación informática Plog y Carlson 1989.

Cuadros

El proyecto de prospección Sydney Cyprus (SCSP) Given y Knapp 2003; http://archaeologydataservice.ac.uk/archives/view/scsp_var_2001/

Estrategias de muestreo Entre las obras generales más importantes figuran: Mueller 1974, 1975; Cherry *et al.* 1978; Orton 2000. Los artículos incluyen Binford 1964; Nance 1983; Plog 1976, 1978; Plog *et al.* 1978; South y Widmer 1977. Aplicación de los muestreos en Turquía: Redman y Watson 1970. El procedimiento seguido por Redman y Watson para la generación de su muestreo estratificado no alineado es ligeramente distinto al propuesto por Haggett (1965, 197). Según este, se denomina muestreo no alineado estratificado, y la selección de un cuadrante de la cuadrícula no es plenamente aleatorio. Los problemas específicos de los muestreos en bosques se abordan en Chartkoff 1978 y Lovis 1976 (Norteamérica).

Descubrir yacimientos mediante la fotografía aérea Véanse referencias del texto principal; Brophy y Cowley 2005; Wilson 2000; Ninfo *et al.* 2009; Banton *et al.* 2014 (Stonehenge).

LIDAR en Caracol Chase *et al.* 2010.

SIG en Giza Véanse http://oi.uchicago.edu/research/projects/giz/ y http://www.aeraweb.org/. También Lehner 1985, 1997.

Investigación en superficie de múltiples periodos, en Tell Halula Mottram 2007, 2010.

Prospección geofísica en Wroxeter White y Barker 1998; Gaffney y Gaffney 2000.

Medición del magnetismo Clark 1996; así como las referencias del texto principal.

El pecio de Red Bay Grenier 1988.

El redescubrimiento de Jamestown Kelso y Straube 2004; Kelso 2006.

Excavación del Arquero de Amesbury Fitzpatrick 2011.

La excavación Bloomberg https://walbrookdiscovery.wordpress.com/

Arqueología forense Heron *et al.* 1995.

Cap. 4: ¿Cuándo?
Métodos de datación y Cronología *(pp. 130-172)*

Estratigrafía Véanse las referencias del cap. 3; Lyell 1830.

Secuencias tipológicas Montelius 1903 (ejemplo clásico de elaboración y uso de tipologías artefactuales); Petrie 1899 (seriación contextual); Brainerd 1951; Robinson 1951; Kendall 1969; Dethlefsen y Deetz 1966 (seriación frecuencial).

Datación lingüística Swadesh 1972; Renfrew *et al.* 2000; Forster y Toth 2003; Gray y Atkinson 2003; Dunn *et al.* 2005; Forster y Renfrew 2006; Atkinson y Gray 2006.

Cronología del Pleistoceno Klein 2009; Sutcliffe 1985; Brothwell y Pollard 2005; Shackleton y Opdyke 1973. Para propuestas de revisión de la cronología pleistocénica: Bassinot *et al.* 1994.

Columnas de sedimentos marinos Véanse refs. del cap. 6. **Columnas de hielo** Lorius *et al.* 1985; Jouzel *et al.* 1987; Anderson *et al.* 2005; Svensson *et al.* 2006.

Datación polínica Véanse referencias del cap. 6.

Calendarios En general: Tapsell 1984. Baines y Malek 1980, Bronk Ramsey *et al.* 2010, Shortland y Bronk Ramsey 2013 (Egipto); Coe *et al.* 1986 (Maya).

Varvas Zeuner 1958; Kitagawa y van der Plicht 1998. **Espeleotemas** Badertscher *et al.* 2014.

Dendrocronología En general: Baillie 1982, 1995; Eckstein 1984; Weiner 1992; Hillam *et al.* 1990; Kuniholm *et al.* 1996; Schweingruber 1988; Speer 2010; Kuniholm y Striker 1987 (Egeo). Para los primeros trabajos en el Sudoeste de Norteamérica: Douglass 1919-1936. Consúltese bibliografía en http://www.ltrr.arizona.edu/bib/bibliosearch.html

Datación radiocarbónica En general: Bowman, S. 1990, 1994; Mook y Waterbolk 1983; also Ralph 1971; Tite 1972; Fleming 1976. Específica: Libby 1952; Taylor 1987 (historia del método); Stuiver y Polach 1977; Renfrew 1973a, 1979b; Pearson 1987; Pearson y Stuiver 1993; Stuiver y Pearson 1986, 1993; Stuiver y Reimer 1993; Becker 1993; Kromer y Spurk 1998; Stuiver *et al.* 1998; Bronk Ramsey 1994; Reimer *et al.* 2004, 2009 (calibración); Bard *et al.* 1990, 1993 (coral de Barbados); Richards y Sheridan 2000 (calibración marina); Buck *et al.* 1994; Allen y Bayliss 1995; Bayliss *et al.* 1997; Bronk Ramsey 2009 (métodos bayesianos); Hedges 1981 (AMS); Pettitt y Bahn 2003; Rowe y Steelman 2003 (datación del arte rupestre); Pettitt *et al.* 2009; Combier y Jouve 2012 y numerosos artículos de *L'Anthropologie* 118 (2), 2014 (Chauvet). http://www.radiocarbon.org y http://www.c14dating.com

Datación mediante potasio-argón Aitken 1990; Dalrymple y Lanphere 1969; Schaeffer y Zähringer 1966; McDougall 1990; Walter *et al.* 1991. Datación mediante argón-argón Renne *et al.* 1997; Wintle 1996. Datación mediante series de uranio Schwarcz 1982, 1993; McDermott *et al.* 1993; Grün y Thorne 1997; Rink *et al.* 1995; para la datación de la calcita en cuevas, Pike *et al.* 2012. **Datación de huellas de fisión** Aitken 1990; Wagner y Van den Haute 1992. Bishop y Miller 1982 proporciona ejemplos de resultados obtenidos por estos métodos.

Datación por termoluminiscencia Buenos enfoques: Aitken 1985, 1989, 1990; Fleming 1979; Wagner 1983; McKeever 1985; Aitken y Valladas 1993.

Datación óptica David *et al.* 1997; Rees-Jones y Tite 1997; Aitken 1989, 1998; Smith *et al.* 1990; Roberts *et al.* 1994; Huyge *et al.* 2011 (Egipto).

Datación por resonancia de espín electrónico Aitken 1990; Schwarcz *et al.* 1989; Grün y Stringer 1991; Schwarcz y Grün 1993; Grün *et al.* 1996; Wintle 1996.

Datación arqueomagnética Dorn 1997; Tarling 1983

Datación genética Véase cap. 6.6 de Jobling *et al.* 2004; Forster 2004; Fu *et al.* 2014; Excoffier *et al.* 2013.

Correlaciones cronológicas Kittleman 1979. Estudios de caso: Harris y Hughes 1978 (Nueva Guinea); Sheets 1979 (América central); Jones 2007, Petraglia *et al.* 2007 (Toba).

Cronología mundial Scarre 1988, 2018; Fagan 1990b, 2009; Mithen 2003; Stringer y Andrews 2011.

Cuadros

Calendario maya Coe y Houston 2015; Coe *et al.* 1986.

Desintegración radioactiva / Cómo calibrar Véanse referencias del texto principal.

Análisis bayesiano Friedrich *et al.* 2006; Manning *et al.* 2006; Needham *et al.* 1998; Bronk Ramsey 2009; Bayliss *et al.* 2007; Bayliss y Whittle 2007; Cherubini *et al.* 2014.

Atapuerca Atapuerca 2003; Bischoff 2003; Bischoff *et al.* 2007; Carbonell *et al.* 2008; Parés y Pérez-González 1995; Arsuaga *et al.* 2014.

Erupción de Thera Discusiones en Doumas 1978 y Renfrew 1979b; y fecha en Hammer *et al.* 1987. Baillie y Munro 1988; Hardy y Renfrew 1991; Kuniholm *et al.* 1996; Renfrew 1996b; Barber *et al.* 1997; Manning 1999; Wiener 2009;

Wiener y Earle 2014. Para la presencia de tephra en la columna de hielo de Groenlandia Zielinski y Germani 1998. Para nuevos análisis con radiocarbono véanse Bronk Ramsey *et al.* 2004, 2010; Galimberti *et al.* 2004; Manning *et al.* 2006; y Friedrich *et al.* 2006; Cherubini *et al.* 2014. Ahmose Stela: Ritner y Moeller 2014. Datación de espeleotemas: Badertscher *et al.* 2014.

Cap. 5: ¿Cómo se organizaban las sociedades?
Arqueología social *(pp. 174-223)*

Jerarquías / Escala social Freidel y Sabloff 1984 (Cozumel); Kemp 1989; Lehner 1985 (pirámides); Sabloff 1989 (Pacal).

El rango a partir de los enterramientos Shennan 1975 (Branč); Tainter 1980 (enterramientos en Middle Woodland); Bietti Sestieri 1993; Morris 1987; Whitley 1991. **Análisis factorial y análisis de conglomerados** Para descripción y ejemplos, véanse Binford y Binford 1966; Hill 1970; O'Shea 1984; Doran y Hodson 1975.

Obras colectivas Renfrew 1973b, 1979c (Wessex y Orcadas); Barrett 1994; Bradley 1993; Thomas, J 1991; Whittle *et al.* 2011. **Análisis viewshed por capas** Wheatley 1995.

Heterarquías Crumley 1995; DeMarrais 2013.

Género e infancia Arnold 1991 (princesa de Vix); Claassen 1992, 1994; Conkey 1991; di Leonardo 1991; du Cros y Smith 1993; Geroy Conkey 1991; Gimbutas 1989; Hodder 1991; Robb 1994; Walde y Willows 1991; Wright 1996; Meskell 1998a, 1998b, 1998c, 1999; Claassen y Royce 1997; Conkey y Gero 1997; Treherne 1995; Gilchrist 1999; Hays-Gilpin y Whitley 1998; Rautman 2000; Sørensen 2000. Sofaer Derevenski 2000; Grimm 2000; Moore y Scott 1997; Shennan 2002 (aprendizaje en la infancia y transmisión cultural).

Etnicidad Renfrew 1987, 1993a; Marcus 1983a; Dragadze 1980; Marcus y Flannery 1996; Hall 1997; Jones 1997; Forster y Toth 2003.

Linajes (genética molecular) Thomas *et al.* 1998; Torroni *et al.* 1994; Stone y Stoneking 1998, 1999; Poloni *et al.* 1997; Wells *et al.* 2001; Zerjal *et al.* 2003; Forster y Renfrew 2011, 2014.

Especialización económica Morris y Thompson 1985 (Huánuco Pampa); Tosi 1984 (Shahr-i-Sokhta). **Escala multidimensional** Para descripción y ejemplos véanse Cherry 1977, Kruskal 1971.

Celebraciones Miracle y Milner 2002.

Funciones del centro Kemp 1984-87 (Amarna); Hammond 1982 (Tikal); Millon 1981; Millon *et al.* 1973; Cowgill *et al.* 1984 (Teotihuacán); Postgate 1983 (Abu Salabikh); Biddle 1975 (Winchester).

Teoría del Lugar Central Christaller 1933. **Patrones de asentamiento en Mesopotamia** Johnson 1972.

Asentamientos en sociedades sedentarias Binford *et al.* 1970 (Hatchery West); Hill 1970 (Broken K Pueblo); Whitelaw 1981 (Myrtos).

El estudio de actividades itinerantes en un yacimiento homínido temprano, en Kroll y Isaac 1984.

El territorio en sociedades itinerantes Foley 1981 discute el problema y trata el potencial de la arqueología espacial.

Teoría del alcance medio Binford 1977, 1983a, 1983b.

Fuentes escritas *Archaeological Review from Cambridge* 1984 esp. el artículo de Postgate. Ebla: Matthiae 1980.

Tradición oral Wood 1985.

Etnoarqueología Yellen 1977; Hodder 2009; Binford 1983a; Whitelaw 1994; Arnold 1985; Dragadze 1980; Renfrew 1993a, 1994a; Shennan 1989; David y Kramer 2001. Para el debate Leroi-Gourhan/Binford: véanse Audouze 1987 y Valentin 1989.

El individuo y la identidad Renfrew 1994b; Sofaer Derevenski 1997; Moore y Scott 1997; Hall 1997; Jones 1997; Gamble 1998; Bourdieu 1977; Thomas 1996; Gilchrist 1994; Meskell 1998a, 1999; Fowler 2004; Hodder y Hutson 2003 (*habitus*). Para Foley Square y el cementario afroamericano: Harrington 1993; Yamin 1997a, 1997b; Fairbanks y Mullins-Moore 1980; Yentsch 1994.

Arqueología de la persona Fowler 2004; Treherne 1995.

La aparición de la identidad y la sociedad Meskell 2001; Naveh 2003; Verhoeven 2002; Whitley 2002; Wright y Garrard 2003.

Cuadros

La clasificación de Service y sus problemas Service 1971; Sanders y Marino 1970; Johnson y Earle 1987; Hastorf 1993; Wason 1994; Haas 2001; Alcock *et al.* 2001.

Spiro Brown 1971, 2010.

Liangzhu Renfrew y Liu 2018; Liu *et al.* 2017; Zhejiang 2009; Childs-Johnson 2010.

El Wessex primitivo Renfrew 1973c; Barrett 1994; Bradley 1993; Thomas, J. 1991; Cunliffe y Renfrew 1997.

La interpretación de Stonehenge Parker Pearson y Ramilisonina 1998; Parker Pearson 2012; Bevins *et al.* 2012; Darvill 2006; Darvill y Wainwright 2009.

Relaciones de género en el periodo Intermedio Temprano en Perú Gero 1992, 1995.

Análisis de redes Cherry 1977; Hage y Harary 1976; Barabási 2005; Knappett *et al.* 2008; Knappett 2013; Brughmans 2010; Evans y Felder 2014.

Los territorios mayas Coe y Houston 2015; Marcus 1983c; Mathews 1991; Martin y Grube 2000; Renfrew y Cherry 1986 (relaciones entre entidades políticas); de Montmollin 1989; Houston 1993; Scherer y Golden 2009; Golden *et al.* 2008.

Conflicto y guerra Dawson 1996; Keeley 1997; LeBlanc 1999, 2003; Turner y Turner 1999; Flannery y Marcus 2003; Kelly 2000; Barrett y Scherer 2005; Thorpe 2003; Ferguson 2006; Houston y Inomata 2009; Milner 1999; Webster 2000.

Cap. 6: ¿Cómo era el entorno?
Arqueología ambiental *(pp. 224-265)*

Estudios generales en **arqueología ambiental** incluyen Evans 1978; Fieller *et al.* 1985; Delcourt y Delcourt 1991; Roberts 2014; Bell y Walker 1992; Goudie 1992; Simmons 1989; Mannion 1991; Dincauze 2000; Redman 1999; Wilkinson y Stevens 2008; O'Connor y Evans 2005; Reitz y Shackley 2012; y *Environmental Archaeology* desde 1998. Medioambientes pleistocénicos: Bradley 1985; Lowey Walker 2014; Sutcliffe 1985; Williams *et al.* 1998. Clima en el Holoceno: Harding 1982. Para cambio climático, Burroughs 2005, Van de Noort 2013.

Columnas marinas Butzer 1983; Sancetta *et al.* 1973; Chappell y Shackleton 1986; Shackleton 1987. También Thunell 1979 (Mediterráneo oriental); Brassell *et al.* 1986 (lípidos grasos). **Columnas de hielo** Alley 2002; Alley y Bender 1998; Dahl-Jensen *et al.* 1998; Severinghaus *et al.* 1999; EPICA 2004; Charles 1997 (trópicos), Thompson *et al.* 1995, 1998 (columnas andinas). **Vientos de la antigüedad** Wilson y Hendy 1971; Frappier *et al.* 2007 (huracanes); Parkin y Shackleton 1973 (sobre África occidental).

Líneas de costa En general: van Andel 1989; Masters y Flemming 1983; Thompson 1980; Lambeck *et al.* 2004 (piscifactorías). Sobre Beringia: Elias *et al.* 1996; West 1996; Dawson *et al.* 1990, Smith 2002 (tsunamis). **Superficies terrestres sumergidas** en Franchthi: van Andel y Lianos 1984; Shackleton y van Andel 1980, 1986. **Playas levantadas** Koike 1986a (concheros de la bahía de Tokio); Giddings 1966, 1967 (playas de Alaska). **Arrecifes de coral** Bloom *et al.* 1974 (Nueva Guinea); Dodge *et al.* 1983. **Arte rupestre** Chaloupka 1984, 1993 (Australia). El trabajo con CLIMAP se describe en CLIMAP 1976.

Estudio del paisaje: geoarqueología En general: French 2003, 2015; Goldberg y Macphail 2006; Pyddoke 1961; Rapp y Hill 2006; Shackley 1975; Sutcliffe 1985; y *Geoarchaeology: An International Journal* (desde 1986).

Varvas Hu *et al.* 1999.

Ríos Dales 1965 (Indo); Fisk 1944 (Mississippi); Adamson *et al.* 1980 (Nilo blanco y azul); Sneh y Weissbrod 1973 (delta del Nilo).

Yacimientos en cuevas Collcutt 1979; Laville 1976; Laville *et al.* 1980; Schmid 1969; Sutcliffe 1985.

Sedimentos y suelos Clarke 1971; Courty 1990 (micromorfología de suelos). Courty *et al.* 1990; Spence 1990 (evaluación en el campo). Orliac 1975 (técnica del látex); van Andel *et al.* 1986; Pope y van Andel 1984; van Andel *et al.* 1990; Runnels 1995; Jameson *et al.* 1995 (Argólide); Hebsgaard *et al* 2009 (ADN «sucio»). **Loes** Bordes 1953 (cuenca de París): Kukla 1975 (Europa central); Kukla 1987 (China central). **Suelos enterrados** Street 1986 (bosque de Miesenheim); Stine 1994 (tocones antiguos); Curry 2006 (Báltico).

Anillos de árboles y clima Fritts 1976; Schweingruber 1996; Speer 2010; Lara y Villalba 1993 (anillos chilenos); Stahle *et al.* 1998 (Jamestown); Grinsted y Wilson 1979 (análisis isotópico de anillos).

Restos microbotánicos Buenas introducciones al **anális polínico** son Traverse 1988; Faegri *et al.* 1989; Dimbleby 1985, 1969; Moore, Webb y Collinson 1991; Bryant y Holloway 1983; Edwards 1979; Wilkinson 1971. Also Bonnefille 1983 (polen de Omo-Hadar); Palmer 1976 (cutículas herbáceas). Introducciones a los **fitolitos:** Piperno 2006; Pearsall 1982; Rovner 1983; Rapp y Mulholland 1992. Para extracción de los dientes, Armitage 1975; Middleton y Rovner 1994. También Anderson 1980 (fitolitos en herramientas líticas); Piperno 1985 (Panamá). **Análisis de diatomeas** En general: Battarbee 1986; Mannion 1987. También Bradbury 1975 (Minnesota); Voorhips y Jansma 1974 (Países Bajos). **Pátina de la piedra** Dorn y DeNiro 1985. **ADN vegetal** Poinar *et al.* 1998.

Restos macrobotánicos Artículos generales sobre **flotación** en Watson 1976, Williams 1973; también Pearsall 1989. Flotación por espuma: Jarman *et al.* 1972. Residuos vegetales en mamuts congelados: Lister y Bahn 2007 a partir de cuerpos de las turberas: van der Sanden 1996, cap. 8. Barron *et al.* 2017 (fragmentos cerámicos de Vietnam). **Madera y carbón vegetal** Western 1969; Minnis 1987; también Deacon 1979 (cueva de Boomplaas).

Microfauna Andrews 1991 (excrementos de lechuza); Klein 1984 (rata-topo de duna); Evans 1972; Davies 2016; Allen 2017 (moluscos terrestres); Koike 1986a (moluscos marinos de la bahía de Tokio). Estudios generales de **insectos**: Buckland 1976b; Elias 1994; Osborne 1976; Levesque *et al.* 1997 (larvas de mosquito). También Coope 1977; Coope *et al.* 1971 (escarabajos); Atkinson *et al.* 1987 (Pleistoceno británico); Girling y Greig 1985; Perry y Moore 1987 (peste del olmo); Addyman 1980; Addyman *et al.* 1976; Buckland 1976a (cloaca en el York romano).

Macrofauna Buenas introducciones en Davis 1987; O'Connor 2000; Travis 2010 (colágeno). **Extinción de los animales de gran tamaño** Martin y Klein 1984; Levy 2011; Miller *et al.* 1999; y artículos en el número especial de *Advances in Vertebrate Paleobiology* 1999. Para una crítica, véanse Grayson y Meltzer 2003; Stuart 2015. Para la «explicación combinada» de las extinciones: Owen-Smith 1987. Teoría epidémica, MacPhee y Marx 1997; en contra, Lyons *et al.* 2004. Para la teoría del cometa, Firestone *et al.* 2007; en contra, Surovell *et al.* 2009; Pinter *et al.* 2011. Estudios recientes, Barnosky *et al.* 2004; para Australia, Prideaux *et al.* 2007; Wroe y Field 2006; Rule *et al.* 2012. Véase también Lister y Bahn 2007. **Nuevas técnicas: isótopos** Zeder 1978; Heaton *et al.* 1986. **Otras evidencias** *Dossiers de l'Archéologie* 90, 1985 (huellas); Leakey 1987 (huellas de Laetoli); Lister y Bahn 2007 (huellas y estiércol de mamut); Mead *et al.* 1986 (coprolitos).

Medioambiente humano Burch 1971 (no-empírico). **Fuego** véanse varios artículos de *Current Anthropology* 58 (16), 2017, del simposio de 2015 «Fire and the Genus *Homo*». Shahack-Gross *et al.* 1997 (identificación de huesos); Brain y Sillen 1988 (Swartkrans); Goren-Inbar *et al.* 2004, Alperson-Afil 2008 (Israel); Berna *et al.* 2012 (Wonderwerk); Schiegl *et al.* 1996 (cuevas israelíes); Weiner *et al.* 1998 (China); Shahack-Gross *et al.* 2014 (Qesem). Legge 1972 (climas en cueva); Leroi-Gourhan 1981 (colchones de hierba); Rottländer y Schlichtherle 1979 (pieles animales); Cueto *et al.* 2016 (pieles de león de las cavernas); Nadel *et al.* 2004 (Ohalo); Cabanes *et al.* 2010 (Esquilleu); Wadley *et al.* 2011 (Sibudu).

Jardines/huertos Leach 1984a (maoríes); Cunliffe 1971 (Fishbourne); Jashemski 1979, 1986 (Pompeya); Farrar 1998 (romanos); Wiseman 1998; Lentz *et al.* 1996 (Cerén); véanse también *Garden History* desde 1972 y *Journal of Garden History* desde 1981. También Miller y Gleason 1994. **Explotación del suelo** En general: Aston 1997. Flannery 1982 (campos mayas); Bradley 1978 (campos británicos); Miyaji 1995, He Jiejun 1999 (arrozales); Coles y Coles 1996; Weiner 1992 (pozos). **Contaminación** Addyman 1980 (York); Hong *et al.* 1994, 1996; Renberg *et al.* 1994, Shotyk *et al.* 1998, Rosman *et al.* 1997, Ferrari *et al.* 1999, McConnell *et al.* 2018 (contaminación por plomo). **Marcas de arado** bajo túmulos: Fowler y Evans 1967; Rowley-Conwy 1987. **Bosque y vegetación** Coles y Coles 1986 (Somerset Levels); Piggott 1973 (túmulo de Dalladies); Rue 1987 (análisis polínico en Copán).

Medioambientes insulares Destrucción medioambiental en general: Diamond 1986. Los cambios y extinciones se tratan en Kirch 1982 (Hawái); Kirch 1983 (Polinesia); Anderson 1989, Holdaway y Jacomb 2000 (Nueva Zelanda); Steadman 1995. **Isla de Pascua** Bahn y Flenley 2017.

Cuadros

Columnas marinas y de hielo Véanse referencias en el texto principal.

Ciclos climáticos: El Niño Kerr 1996; Rodbell *et al.* 1999; Sandweiss *et al.* 1996; Fagan 1999. Huaca de la Luna: Bourget 1996.

Sedimentos en cueva Magee y Hughes 1982 (Colless Creek); Guillien 1970 (efectos de la congelación); Gascoyne 1992; Bar-Matthews *et al.* 1997, Zhang *et al.* 2008 (espeleotemas); Laursen 2010 (hielo en cuevas).

Doggerland Gaffney *et al.* 2007, 2009.

Análisis polínicos Langford *et al.* 1986, Holt *et al.* 2011; Holt y Bennett 2014 (identificación automatizada de polen); Behre 1986 (incidencia humana en los diagramas polínicos); Greig 1982b (polen en yacimientos urbanos).

La cueva de la Bahía de Elands Parkington 1981; Buchanan 1988.

Cahokia y SIG Milner 1998.

El Amazonas y el cambio antropogénico Arroyo-Kalin *et al.* 2009; Arroyo-Kalin 2017

Kuk Swamp Golson *et al.* 2017; Denham 2018.

Cap. 7: ¿Qué comían?
Subsistencia y dieta *(pp. 266-311)*

Paleoetnobotánica En general: Hardy y Kubiak-Martens 2016; Renfrew 1973d, 1991b; van Zeist y Casparie 1984; Greig 1989; Pearsall 2015; Hastorf y Popper 1989; Brooks y Johannes 1990; Dimbleby 1978; para el Nuevo Mundo, Ford 1979; Gremillion 1997; Smith 1992; van Zeist *et al.* 1991; Lentz *et al.* 1996 (Cerén).

Restos macrobotánicos, esp. en contextos urbanos: Hall 1986; Greig 1983; Dennell 1974 (evidencia interna), Dennell 1976. Hillman 1984a, 1984b, 1985; Jones 1984 (análisis externos empleando modelos etnográficos o experimentos arqueológicos); Miller 1996 (semillas en el estiércol).

Restos microbotánicos Madella *et al.* 2002 (Amud); Fujiwara 1979, 1982 (fitolitos de arroz); Hillman *et al.* 1993 (sustancias químicas en plantas).

Impresiones vegetales Reid y Young 2000 (abrasión por semillas); Takase 2011, Obata *et al.* 2011 (Japón).

Procesamiento de plantas Dennell 1974, 1976; Hubbard 1975, 1976. También Hillman 1981 (restos carbonizados); Jones *et al.* 1986 (almacenamiento de cosechas).

Residuos vegetales En general: Hill y Evans 1987. En particular: Grüss 1932 (primeros trabajos); Loy *et al.* 1992; Piperno y Holst 1998, Piperno *et al.* 2000 (granos de almidón); Pearsall *et al.* 2004 (Real Alto); Liu *et al.* 2010 (China); Nadel *et al.* 2012 (Ohalo); Mercader 2009 (Mozambique); Piperno y Dillehay 2008, Henry *et al.* 2012 (teeth); Rottländer y Schlichtherle 1979 (cerámica neolítica); Rottländer y Hartke 1982 (cerámica romana); Rottländer 1986 (Heuneburg); Hansson y Foley 2008 (ADN en ánforas); Craig *et al.* 2013 (Japón); Samuel 1996 (cerveza y pan egipcios); Hather 1994 (nuevas técnicas); McGovern 1998; McGovern *et al.* 1996a, 1996b, McGovern 2003, 2009, McGovern *et al.* 2017 (primeros vinos); McGovern *et al.* 2004 (vino de arroz); Hastorf y DeNiro 1985 (análisis isotópico); Evershed *et al.* 1991 (análisis de la pasta cerámica).

Domesticación de plantas En general: Zohary y Hopf 2012; Hillman *et al.* 1989a. En particular: Hillman y Davies 1990, Tanno y Willcox 2006, Allaby *et al.* 2008 (tasas de domesticación); Smith 1984 (*Chenopodium*); Butler 1989 (legumbres). Fitolitos y domesticación del maíz: Piperno *et al.* 1985; Piperno *et al.* 2001, Tykot y Staller 2002, Pearsall *et al.* 2004 (maíz de Ecuador); Piperno y Pearsall 1998, Piperno y Stothert 2003 (maíz de Panamá y calabacín de Ecuador). Turbera de Ubuka, Japón: Tsukuda *et al.* 1986. ADN del trigo: Brown *et al.* 1993; Heun *et al.* 1997.

Preparación de alimentos y resonancia de espín electrónico Hillman *et al.* 1985. Hombre de Lindow Man: Stead *et al.* 1986.

La evidencia vegetal en sociedades con escritura Crawford 1979, Darby *et al.* 1977, Saffirio 1972 (Egipto); Davies 1971 (dieta militar romana); Garnsey 1988. Forbes y Foxhall 1978, Foxhall y Forbes 1982 (mundo grecolatino); Unesco 1984 (graneros Tang).

Recursos faunísticos En general: Reitz y Wing 2008; Davis 1987; Grayson 1984; Hesse y Wapnish 1985; Meadow 1980; Lyman 1994, 2008; O'Connor 2000; Campana *et al.* 2010; Sykes 2014; Rowley-Conwy *et al.* 2017. Desde 1987, esta revista especializada: *Archaeozoologia*.

Explotación humana de los animales En general: Clutton-Brock y Grigson 1983; Blumenschine 1986; Blumenschine y Cavallo 1992. Trabajos en Olduvai/Koobi Fora se describen en Bunn 1981; Bunn y Kroll 1986; Potts y Shipman 1981; Shipman y Rose 1983; Potts 1988; Ferraro *et al.* 2013 (Kenia). Lomekwi: Harmand *et al.* 2015. Dikika: McPherron *et al.* 2010; Njau 2012; en contra, Domínguez-Rodrigo *et al.* 2012; Sahle *et al.* 2017. Véanse también artículos en Clutton-Brock y Grigson 1983 y en *Journal of Human Evolution* 15 (8), 1986. Pisoteo de los huesos: Behrensmeyer *et al.* 1986; Olsen y Shipman 1988.

Conjuntos macrofaunísticos Speth 1983 (Garnsey).

Edad, sexo y estacionalidad Hesse 1984; Zeder y Hesse 2000; Silver 1969; Wilson *et al.* 1982.

Domesticación animal En general: Clutton-Brock 1999; Collier y White 1976; Crabtree 1993; Davis 1987; Hemme 1990; Higgs y Jarman 1969; Jarman y Wilkinson 1972; Olsen 1979; Vigne *et al.* 2005; Zeder *et al.* 2006; Colledge *et al.* 2013. Meadow 1996 (vacas Mehrgarh); Dransart 1991, 2002, y varios artículos en Zeder *et al.* 2006 (camélidos); Bahn 1978 (control de animales. Era Glacial); Chaix *et al.* 1997 (oso domesticado). Enfermedad y deformidad: Baker y Brothwell 1980. Camélidos de Telarmachay: Wheeler 1984, Troy *et al.* 2001, Hanotte *et al.* 2002, Blench y MacDonald 2000, Zhang *et al.* 2013 (ADN vacuno); Vila *et al.* 2001 (ADN equino); Larson *et al.* 2005 (ADN porcino); Ovodov *et al.* 2011, Larson *et al.* 2012, Thalmann *et al.* 2013 (ADN del perro); Loreille *et al.* 1997 (ADN de la oveja/cabra); Travis 2010 (colageno).

Fauna menor: aves Serjeantson 2009; Anderson 1989 (cazaderos de moas, Hawksburn esp.); Holdaway y Jacomb 2000; Stewart *et al.* 2013, 2014 (análisis de conchas). **Peces** Casteel 1974a; Brinkhuizen y Clason 1986; Wheeler y Jones 1989; y sobre el peso de la carne de pescado, Casteel 1974b. **Microfauna e insectos** Aumassip *et al.* 1982-83 (langostas); Hall y Kenward 1976 (graneros de York). **Moluscos** Claassen 1998; Meighan 1969; Shackleton 1969; Bailey 1975; Kirch y Yen 1982 (Tikopia); Stein 1992.

Estudios de estacionalidad Monks 1981. Otolitos de peces de Oronsay: Mellars y Wilkinson 1980. Estacionalidad de moluscos en general: Sheppard 1985.

Explotación de recursos animales: Pesca y caza Andersen 1986, 2013 (barco de Tybrind Vig); Noe-Nygaard 1974, 1975 (marcas en huesos animales); Keeley y Toth 1981 (análisis de microdesgaste); Backwell y d'Errico 2001, 2008 (termitas). **Restos de sangre** Fiedel 1996; Lombard 2014; Eisele *et al.* 1995; Newman *et al.* 1996. **Residuos grasos** Mulville y Outram 2005. Rottländer y

Schlichtherle 1979 (Geissenklösterle y Lommersum); Brochier 1983 (estabulación en cuevas); Schelvis 1992, Chepstow-Lusty 2011 (ácaros); Bull *et al.* 1999 (estiércol); Wilkinson 1989, Forbes 2013 (dispersión entre yacimientos). **Residuos en vasijas** Grüss 1933; Dudd y Evershed 1998, Craig *et al.* 2000 (leche); Rottländer y Hartke 1982 (Michelsberg); McGovern *et al.* 1999 (Midas); Patrick *et al.* 1985 (Kasteelberg). **Huellas de animales** Leakey 1987 (Laetoli); Roberts *et al.* 1996 (Mersey); Price 1995 (Suecia).

Revolución de los productos secundarios Sherratt 1981; Bogucki 1986; Salque *et al.* 2013 (lácteos LBK); Craig *et al.* 2005; Evershed *et al.* 2008; Dunne *et al.* 2012 (residuos de la leche); Copley *et al.* 2003; McClure *et al.* 2018; Yang *et al.* 2014 (queso).

Arte y literatura Jett y Moyle 1986 (peces de los Mimbres).

Restos de comidas concretas Hall 1974 (tumba de la dama china).

Restos humanos: comidas individuales Colon anasazi: Reinhard *et al.* 1992; contenidos estomacales en cuerpos de las turberas: Brothwell 1986; van der Sanden 1996, cap. 8. Hombre de Lindow: Hillman 1986; Stead y Turner 1985; Stead y others 1986.

Materia fecal Identificación como humana: Bethell *et al.* 1994. En general: Bryant y Williams-Dean 1975; Callen 1969; Reinhard y Bryant 1992. Tehuacán: Callen 1967; Callen y Cameron 1960. Nevada: Heizer 1969. Bearsden: Knights *et al.* 1983. Pozos negros en general: Greig 1982a. La supervivencia de los residuos orgánicos tras pasar por el sistema digestivo humano se lista en Calder 1977.

Dientes Puech 1979; Fine y Craig 1981; Weyrich *et al.* 2017 (neandertales); Larsen 1983 (Georgia). **Fitolitos** Lalueza y Pérez-Pérez 1994.

Métodos isotópicos: colágeno óseo Price 1989. **Análisis de isótopos de carbono** Tauber 1981 (Dinamarca); Schulting y Richards 2002a, 2002b (estudios más recientes); Chisholm *et al.* 1982, 1983 (Columbia británica); Sponheimer y Lee-Thorp 1999, Balter *et al.* 2012 (australopitecinos); Sponheimer *et al.* 2006 (ablación láser); van der Merwe *et al.* 1981 (Venezuela); Schwarcz *et al.* 1985 (Ontario); Sealy 1986; Richards *et al.* 2003 (Gran Bretaña); Ambrose y De-Niro 1986 (África oriental y meridional). **Isótopos de nitrógeno** Schoeninger *et al.* 1983; Dorozynski y Anderson 1991, Richards *et al.* 2001, Richards y Schmitz 2008 (neandertales); Svitil 1994 (nubios); Kinnisch 2016 (nórdicos). **Análisis de estroncio** Sillen 1994; Schoeninger 1981 (Cercano Oriente); Schoeninger 1979 (Chalcatzingo); Schoeninger y Peebles 1981 (moluscos). Véase *Journal of Archaeological Science* 18 (3), 1991 (dieta).

Cuadros

Paleoetnobotánica Wendorf *et al.* 1980; Hillman *et al.* 1989b; Hillman 1989 (Wadi Kubbaniya).

Butser Reynolds 1979, 2000; y véase http://www.butser.org.uk

Origen de la domesticación en Oriente Próximo Bar-Yosef y Belfer-Cohen 1989; Bar-Yosef 1998; Harris 1996; Cowan y Watson 1992; Braidwood y Howe 1960; Hole *et al.* 1969; Mellaart 1967; Binford 1968; Flannery 1965; Higgs y Jarman 1969; Renfrew, J. 1973; Vita-Finzi y Higgs 1970; Nadel y Hershkovitz 1991; Nesbitt 1995; Smith 1998; Bender 1978; Kislev *et al.* 1992 (Ohalo); Bar-Yosef y Meadow 1995; Cauvin 2000; Heun *et al.* 1997; Bellwood 2005; Weiss *et al.* 2006; Fuller *et al.* 2011.

Jerf el Ahmar Willcox y Stordeur 2012, Asouti y Fuller 2013.

Star Carr Legge y Rowley-Conwy 1988, Milner *et al.* 2013, 2018a, 2018b.

Cuantificando huesos de animales Problemas: Grayson 1979, 1984. Estimación del peso: Lyman 1979; Smith 1975. Estudios de despiece: White 1953, 1953-54. Moncín: Harrison *et al.* 1994.

Lugares de acoso de bisontes Kehoe 1967 (Boarding School). Kehoe 1973 (Gull Lake). Otros cazaderos: Speth 1983 (Garnsey) y Wheat 1972 (Olsen-Chubbuck).

Dientes de animales En general: Hillson 2005. Klein y Cruz-Uribe 1984 (desgaste); Singer y Wymer 1982 (cueva de Klasies River Mouth); Fisher 1984 (mastodontes de Michigan); Bourque *et al.* 1978 (técnica de sección de dientes); Spiess 1979 (Abri Pataud); Lieberman *et al.* 1990 (tratamiento informático).

Análisis de concheros Growth lines: Koike 1986b (Kidosaku); Koike 1980 (Natsumidai). Isótopos de oxígeno para estacionalidad en los moluscos: Bailey *et al.* 1983; Killingley 1981; Shackleton 1973.

Dando de comer en Stonehenge Viner *et al.* 2010; Craig *et al.* 2015.

Paleoproteómica Hendy *et al.* 2018; Cappellini *et al.* 2018; Welker 2018.

Cap. 8: ¿Cómo fabricaban y empleaban el utillaje?
Tecnología y cultura material *(pp. 312-353)*

Herramientas Wightman 2014, Gamble *et al.* 2014. **Arqueología industrial** Hudson 1979, 1983; *World Archaeology* 15 (2) 1983; y las revistas *Industrial Archaeology* (desde 1964) e *Industrial Archaeology Review* (desde 1976). **Arqueología experimental** Coles 1973, 1979; Ingersoll *et al.* 1977; Foulds 2013.

Pseudomorfos de madera Castro-Curel y Carbonell 1995; Solé *et al.* 2013.

Identificar la agencia humana Barnes 1939; Patterson 1983; McGrew 1992; Toth *et al.* 1993; Mercader *et al.* 2002, 2007; Haslam *et al.* 2009 (chimpancés); Visalberghi *et al.* 2013; Proffitt *et al.* 2016 (capuchinos).

Analogías etnográficas Bray 1978 (Tairona).

Fabricación de útiles líticos Schick y Toth 1993; Odell 2003; Boëda *et al.* 2008, Koller *et al.* 2001 (enmangado). **Estudios etnográficos** Gould 1980; Gould *et al.* 1971; Hayden 1979a (Australia); Hayden 1987 (mayas); Toth *et al.* 1992, Hampton 1999 (Nueva Guinea). Representaciones egipcias de producción de cuchillos de sílex: Barnes 1947.

Réplicas Crabtree 1970; Sieveking y Newcomer 1987; Toth 1987. Puntas Clovis: Frison 1989. Puntas Folsom: Crabtree 1966; Flenniken 1978. **Tratamiento calorífico** de útiles líticos: Domanski y Webb 1992; Gregg y Grybush 1976; Robins *et al.* 1978; Rowlett *et al.* 1974. Chert de Florida: Purdy y Brooks 1971. África meridional: Brown *et al.* 2009; Mourre *et al.* 2010. Análisis por **termoluminiscienciá** Melcer y Zimmerman 1977. **Remontado** Cahen y Karlin 1980; Olive 1988; Cziesia *et al.* 1990. Para una advertencia: Bordes 1980. Ejemplo de Etiolles: Pigeot 1988.

Microdesgaste Hayden 1979b; Meeks *et al.* 1982; Vaughan 1985. Trabajo en Rusia: Semenov 1964; Phillips 1988. Trabajos de Tringham: Tringham *et al.* 1974. De Keeley: Keeley 1974, 1977, 1980; Keeley y Newcomer 1977. Experimento en Boomplaas: Binneman y Deacon 1986. Trabajo en Japón: Akoshima 1980; Kajiwara y Akoshima 1981. Vance 1987 cubre el *microdebitage*; Fischer *et al.* 1984 (experimentos con puntas danesas). Para experimentos y función de proyectiles, Knecht 1997. **Identificación de función**: Pitts y Roberts 1997, cap. 41 (bifaces); de Beaune 1987a, 1987b (lámparas paleolíticas); Haury 1931 (cuentas en Arizona).

Tecnología del arte paleolítico Bahn 1990, 2016; Clottes 1993; Marshack 1975 (trabajos de Marshack); Lorblanchet 1991, 2010 (experimentos en Pech Merle); Pales y Tassin de Saint Péreuse 1966 (técnica de elaboración de improntas en relieve); d'Errico 1987 (varnish replicas); d'Errico 1996 (perfiles de superficie).

Minas y canteras En general: Shepherd 1980; *World Archaeology* 16 (2), 1984. Sieveking y Newcomer 1987 (minas de sílex); Bosch 1979 (Rijckholt); Jovanovic 1979, 1980 (Rudna Glava); Protzen 1986, 1993 (incas); Alexander 1982 (sal); Bahn y Flenley 2017 (isla de Pascua).

Transporte de piedras Protzen 1986 (incas); Thom 1984 (menhirs de Bretaña). En general: Cotterell y Kamminga 1990.

Construcción Coulton 1977 (Grecia); Haselberger 1985 (templo de Didyma); Haselberger 1995 (Panteón).

Tecnología de productos animales Introducción general: MacGregor 1985. Johnson 1985; Olsen 1989; d'Errico 1993a (herramientas de hueso, naturales o artificiales); d'Errico *et al.* 2001 (instrumentos para termitas); Francis 1982 (experimentos con conchas indias); d'Errico 1993b (criterios microscópicos). **Manufactura** Smith y Poggenpoel 1988 (Kasteelberg); Campana 1987. **Función** Thompson 1954; Arndt y Newcomer 1986; Knecht 1997; Pokines 1998 (experimentos con puntas de hueso); Bahn 1976 (bastones perforados); Campana 1979 (omóplato natufiense); d'Errico *et al.* 1984a, 1984b (réplicas de barniz). **Tecnología de la madera** Introducción general: Noël y Bocquet 1987. Referencias a Gran Bretaña: Coles *et al.* 1978. Marcas de castor: Coles y Orme 1983; Coles y Coles 1986 pl. 25. Vehículos de ruedas: Piggott 1983. **Navíos** Steffy 1994; Bass 1972, 1988; Hale 1980; Jenkins 1980 (barco de Keops): Welsh 1988 (trirreme).

Fibras vegetales y animales Basketry: Adovasio 1977. Impresión de cuerdas: Hurley 1979. Tintes en York: Hall y Tomlinson 1984; Tomlinson 1985. **Textiles** Barber 1991 (general); Anton 1987; Amano 1979 (Perú); Dwyer 1973 (Nazca); Broadbent 1985 (Chibcha). Egipto: Nicholson y Shaw 2009; Cockburn *et al.* 1998. Hochdorf: Körber-Grohne 1987, 1988; Adovasio *et al.* 1996 (Pavlov); Kvavadze *et al.* 2009 (Dzudzuana). **Microdesgaste de fibras** Cooke y Lomas 1987.

Materiales sintéticos Trabajos generales sobre análisis científicos: Tite 1972; Rottländer 1983; y *Dossiers de l'Archéologie* 42, 1980 (L'analyse des objets archéologiques). **Pirotecnología** Buenas introducciones generales: Rehder 2000. Shock térmico: Vandiver *et al.* 1989.

Cerámica Obras generales: Anderson 1984; Barnett y Hoopes 1995; Bronitsky 1986; Gibson y Woods 1990; Millett 1979; Orton y Hughes 2013; Rice 1982, 1987; Rye 1981; Shepard 1985; Van der Leeuw y Pritchard 1984. También *World Archaeology* vols. 15 (3), 1984 (cerámicas); 21 (1), 1989 (tecnología cerámica). **Desgrasantes** Bronitskyy Hamer 1986. **Cocción** Tite 1969. Kingery y Frierman 1974 (Karanovo); Burns 1987 (hornos de Tailandia); DeBoer y Lathrap 1979 (Shipibo-Conibo). Una completa serie de artículos sobre alfarería primitiva, en *Quaternary International* 441, 2017.

Fayenza Aspinall *et al.* 1972. **Vidrio** Frank 1982; also Biek y Bayley 1979; Smith 1969; Bimson y Freestone 1987; Tait 1991; Rehren y Pusch 2005 (Egipto). Green y Hart 1987 (vidrio romano). Sayrey Smith 1961 (análisis); Henderson 1980, 2013; Hughes 1972 (Edad del Hierro británica).

Arqueometalurgia Obras generales: Tylecote 1976. Véase también *World Archaeology* 20 (3), 1989. Coghlan 1951 (Viejo Mundo); Tylecote 1987 (Europa); Tylecote 1986 (Gran Bretaña); Benson 1979; Bray 1978 (Sudamérica).
Aleaciones Budd *et al.* 1992 (arsénico); Eaton y McKerrell 1976; Hendy y Charles 1970 (monedas bizantinas).
Moldes Long 1965; Bray 1978 (cera perdida). Bruhns 1972 (moldes conservados); Rottländer 1986 (residuos); Barnard y Tamotsu 1965, Barnard 1961 (metalurgia china).
Plata Blanco y Luzón 1969 (Río Tinto). **Orfebrería** Alva y Donnan 1993. Shimada y Griffin 1994; Wulff 1966 (métodos tradicionales). Grossman 1972 (oro).
Chapado La Niece y Craddock 1993; Lechtman 1984; Lechtman *et al.* 1982 (Loma Negra).
Hierro Coghlan 1956.

Cuadros

Pedra Furada, ¿artefactos o «geofactos»? Parenti *et al.* 1990; Meltzer *et al.* 1994; Guidon *et al.* 1996; Parenti 2001; Lahaye *et al.* 2013; Boëda *et al.* 2014.
Remontado y microdesgaste en Rekem De Bie y Caspar 2000.
¿Cómo se alzaban los grandes bloques de piedra? Pavel 1992, 1995; véase también Scarre 1999.
El trabajo de la madera en los Somerset Levels Coles y Coles 1986.
Estilos cerámicos y aprendizaje en el Sudoeste de EEUU Crown 2001, 2007, 2014.
Análisis metalográficos Thompson 1969.
Producción de cobre en Peru Shimada *et al.* 1982. Shimada y Merkel 1991; Burger y Gordon 1998; Shimada *et al.* 2007.
La siderurgia primitiva Etnoarqueología en general: Kramer 1979. Los haya de Tanzania: Schmidt 1996, 1997, 2006; Killick 2004.

Cap. 9: ¿Qué contactos tenían?
Comercio en intercambio *(pp. 354-385)*

El estudio de la interacción Intercambio, antecedentes económicos y etnográficos: Mauss 1925; Polanyi 1957; Sahlins 1972; Thomas, N. 1991; Wallerstein 1974, 1980; Gregory 1982; Appadurai 1986; Anderson *et al.* 2010. *Kula*: Malinowski 1922; también Leach y Leach 1983. **Indicios de contacto** Morwood *et al.* 1999; Marwick 2003; Evans *et al.* 2006. **Objetos de valor primitivos** Dalton 1977; Renfrew 1978c, 1986; y esp. Clark 1986.
Caracterización de materiales intercambiados: Tite 1972; Peacock 1982; Harbottle 1982; Catling y Millett 1965. Fuentes del material: Craig 1972, Herz y Wenner 1981, Herz 1992, Barbin *et al.* 1992 (mármol); Jones 1986 (cerámica); Beck y Shennan 1991 (ámbar); Kelley *et al.* 1994 (datación por Ar-Ar dating); Warashina 1992 (ESR).
Composición del artefacto Tite 1972; Harbottle 1982.
Pautas de distribución de bienes intercambiados: Hodder y Orton 1976; Renfrew y Shackleton 1970; Scarre y Healy 1993. Hachas de piedra: Cummins 1974, 1979; Clark 1965; Petrequin *et al.* 2012. Obsidiana: Renfrew 1969b; Renfrew y Dixon 1976; Renfrew *et al.* 1968; Tykot y Ammerman 1997; Brooks *et al.* 1997; Bradley y Edmonds 1993; Ono *et al.* 2014; Adler *et al.* 2014. Alfarería romana: Peacock 1982. Alfarería prehistórica: Peacock 1969; Ardika *et al.* 1993. Pecios, rutas marítimas de intercambio: Muckelroy 1980.
Producción Torrence 1986; Renfrew y Wagstaff 1982 (Melos); Singer 1984; Leach 1984b (desierto del Colorado); Kohl 1975 (cuencos de clorita); Peacock 1982 (Gran Bretaña romana).
Consumo Sidrys 1977 (obsidiana maya).
Imtercambio: el sistema completo Renfrew 1975, Pires-Ferreira 1976 (México); Hedeager 1978 (zona intermedia); Renfrew 1975 (el comercio y la aparición del Estado); Wallerstein 1974, 1980; Kohl 1987; Rowlands *et al.* 1987; Wolf 1982 («sistema-mundo»); Wells 1980; Frankenstein y Rowlands 1978 (sociedad de la Edad del Hierro temprana); Rathje 1973 (comercio maya); Helms 1988 (conocimientos exóticos). Véase también Hodges 1982 (Alta Edad Media europea); Earle y Ericson 1977; *World Archaeology* 5 (2), 6 (2/3), 11 (1), 12 (1); Sudeste Asiático (cuentas) Bellina 2003.

Cuadros

Modos de intercambio Polanyi 1957; Sahlins 1972.
Materiales de prestigio Clark 1986.
Vidrio romano Tsukamoto 2014.
Ámbar báltico Mukherjee *et al.* 2008.
Análisis de regresión Peacock 1982.
El pecio de Uluburun Bass 1987; Bass *et al.* 1984, 1989; Pulak 1994.
Artefactos de piedra verde en Australia McBryde 1979, 1984; McBryde y Harrison 1981.
Esferas de interacción Hopewell: Brose y Greber 1979; Seeman 1979; Struever y Houart 1972; Braun 1986.

Cap. 10: ¿Qué pensaban?
Cognición, arte y religión *(pp. 386-429)*

Teoría y método Filosofía de la ciencia: Bell 1994; Braithwaite 1953; Hempel 1966; Popper 1985. Cognitive archaeology: Gardin y Peebles 1992; Renfrew *et al.* 1993; Renfrew y Zubrow 1994; Renfrew y Scarre 1998; Lock y Peters 1996; véanse también referencias para el cuadro **Arqueología interpretativa o postprocesual** del cap. 1. Individualismo metodológico: Bell 1994; Renfrew 1987a.
Evolución de las habilidades simbólicas y lingüísticas Donald 1991; Mellars y Gibson 1996; Pinker 1994; Noble y Davidson 1996; Isaac 1976 (herramientas líticas paleolíticas). Autoconciencia y mente: Dennett 1991; Penrose 1989; Searle 1994; Barkow *et al.* 1992; Mithen 1990, 1996; Donald 2001. ***Chaîne opératoire*** y secuencia productiva: Perlès 1992; van der Leeuw 1994; Karlin y Julien 1994; Schlanger 1994. **Conducta organizada** de los primeros homínidos: Binford 1981. Visiones opuestas sobre la variabilidad de los conjuntos musterienses: Binford 1973; Binford y Binford 1966; Bordes y de Sonneville-Bordes 1970; Mellars 1969, 1970. Gamble 1986 da una buena panorámica del Paleolítico europeo.
Fuentes escritas Diringer 1962; Robinson 1995. Protoescritura de la cultura de Vinča: Renfrew 1973b, chapter 9; Winn 1981; Fischer 1997 (isla de Pascua). **La conceptualización de la guerrae** Chase 1991; Chase y Chase 1998; Sharer 1994, cap. 5; Webster 1998. **Alfabetización en la Grecia clasica** Cook 1987; Camp 1986.
Establecimiento de lugares: la localización de la memoria Eliade 1965; Schama 1995; Fritz 1978; Hodder 1990; Wheatley 1971; Tilley 1994; Chatwin 1987; Polignac 1984; Aveni 1990. La escuela Neo-Wessex y los monumentos neolíticos: Bradley 1998; Barrett 1994; Tilley 1994; Thomas, J. 1991; Gosden 1994; Edmonds 1999; Richards 1984; Richards y Thomas 1984; Whittle y Pollard 1995. Cañón del Chaco: Lekson *et al.* 1988; Marshall 1997; Sofaer 1997; Stein y Lekson 1992; Vivian *et al.* 1978. Líneas de Nazca: Aveni 1990.
Unidades de tiempo Michailidou 2001; Heggie 1981; Aveni 1988 (América). **Unidades de longitud** Heggie 1981. **Unidades de peso** Mohenjodaro: Wheeler 1968; Renfrew 1982b; Mederos y Lamberg-Karlovsky 2001.
Planificación O'Kelly 1982 (Newgrange); Wheatley 1971; Ward-Perkins 1974 (urbana); Lauer 1976 (pirámide escalonada).
Símbolos de valor En general: Clark 1986; Shennan 1986. Mainfort 1985 (cementerio de Fletcher); Renfrew 1978c (oro de Varna).
Arqueología de la religión Durkheim 1912; Rappaport 1971, 1999; Renfrew 1985 (santuario de Phylakopi); Renfrew 1994c; Parker Pearson 1984 (tesoros en turberas escandinavas); Tozzer 1957 (*cenote* en Chichén Itzá); Coe 1978 (Popol Vuh); Marcus y Flannery 1994. Primeros depósitos rituales: Garfinkel 1994; Rollefson 1983; Bradley 1990.
Arqueología de la muerte Morris 1987; Whitley 1991.
Arte y representación La diosa-madre según Gimbutas 1989, 1991; en contra, Ucko 1968. Figurillas de *danzantes*: véase cap. 13. Análisis de simetría: Washburn y Crowe 1989; Washburn 1983. Mito y filosofía en sociedades antiguas: Frankfort *et al.* 1946; Lévi-Strauss 1966. **Cuestiones estéticas** Taylor *et al.* 1994; Morphy 1989, 1992; Pfeiffer 1982; Bourdieu 1984; Renfrew 1992c.
Música y cognición Garfinkel 2003; Mithen 2005; Morley 2009; Solís *et al.* 2000; Zhang *et al.* 2004.
Mente e implicación material Clark y Chalmers 1998; Malafouris 2004; Renfrew 2006; Searle 1995.

Cuadros

Pensamiento primitivo Arsuaga 2003; Arsuaga *et al.* 2014; Atapuerca 2003; Lorblanchet y Bahn 2017; Bischoff *et al.* 2007 (Atapuerca); Joordens *et al.* 2014 (Trinil); Marshack 1997, d'Errico y Nowell 2000 (Berekhat Ram); Marquet y Lorblanchet 2003 (La Roche-Cotard); Henshilwood *et al.* 2002, 2018 (Blombos).
Arte paleolítico Revisión del tema: Bahn 2016. Interpretación estructuralista: Leroi-Gourhan 1968. También: Leroi-Gourhan 1982. Chauvet *et al.* 1996, Clottes 2003 (Chauvet). Arte mueble: Marshack 1972a (contabilización y anotaciones); véase también Marshack 1972b, 1975, 1991; d'Errico 1989; d'Errico y Cacho 1994.
Arte neandertal Lorblanchet y Bahn 2017; Marquet y Lorblanchet 2003, 2014; Pike *et al.* 2012; Hoffman *et al.* 2018.
Ness of Brodgar Card 2010, 2012; Smith 2014; véase también http://www.nessofbrodgar.co.uk
Símbolos mayas de poder Simbolismo político en el arte maya: Marcus 1974; Proskouriakoff 1960; Schele y Miller 1986. Hammond 1982 discute «la mente maya».
Göbekli Tepe Schmidt 2001; Schmidt 2006; Badisches Landesmuseum 2007.
Chavín Burger 1984, 1992; Saunders 1989.
Artistas de la Grecia antigua Beazley 1965; Boardman 1974. Figurillas cicládicas: Getz-Preziosi 1987. Problemas generales de atribución: Hill y Gunn 1977.

Sacrificio y simbolismo en Mesoamérica Patrik 1985; Sugiyama 1993; Cowgill 1997; Schuster 1999; Saturno *et al.* 2006.
Música temprana Conard *et al.* 2009; d'Errico *et al.* 2003; Morley 2009.
Cognición y neurociencia Changeux y Chavaillon 1996; Renfrew 2006; Stout *et al.* 2000.

Cap. 11: ¿Quiénes eran? ¿Qué aspecto tenían?
Bioarqueología *(pp. 430-475)*

Utiles introducciones al examen arqueológico de los **restos humanos** Crossland y Joyce 2015 (antropología forense); Blau y Ubelaker 2008; Larsen 2002; Roberts 2012; Mays 2010; Aufderheide 2003; Chamberlain y Parker Pearson 2004; Waldron 2001; Brothwell 1981, 1986; Ubelaker 1984; Boddington *et al.* 1987; White 1991; Cox y Hunter 2005; Dupras *et al.* 2006; Haglund *et al.* 2007. Véase también *International Journal of Paleopathology* (desde 2010). Raza y antropología física: Gill y Rhine 1990. Evolución humana: Stringer y Andrews 2011; Johanson y Edgar 2006. Cremaciones: McKinley 2000; Charlton *et al.* 2016 (zoología por espectrometría de masas). Momias y cuerpos de las turberas: Asingh y Lynnerup 2007; Cockburn *et al.* 1998; Brothwell 1986; Coles y Coles 1989; van der Sanden 1996; Aldhouse-Green 2015. Momias egipcias: David y Tapp 1984; David 1986; El Mahdy 1989. Cuerpos escitas: Rudenko 1970. Cuerpos daneses: Glob 1973 (Edad del Bronce), Glob 1969 (Edad del Hierro). Pompeya y Herculano: Maiuri 1961; Gore 1984. Enterramientos de Sutton Hoo: Bethell y Carver 1987. Placenta: Bahn 1991. ADN en sedimentos: Slon *et al.* 2017.
¿Qué sexo? En general: Genoves 1969a. Pales y Tassin de Saint Péreuse 1976 (retratos de La Marche); Snow 2013; Gunn 2006 (estarcidos de manos). Método del ADN: Stone *et al.* 1996; Skoglund *etal.* 2013; Faerman *et al.* 1998 (Ashkelon); ADN en las heces: Sutton *et al.* 1996; Gremillion y Sobolik 1996.
¿Cuánto tiempo vivían? En general: Genoves 1969b; Zimmerman y Angel 1986; Milner y Boldsen 2012. Época de la muerte: Klevezal y Shishlina 2001; Macchiarelli *et al.* 2006 (neandertales). Niño de Taung. Bromage y Dean 1985; Lacruz *et al.* 2005; Beynon y Dean 1988. Trabajo de Holly Smith: Smith 1986. **Tomografía computerizada** y sus aplicaciones: Conroy y Vannier 1987. Niño de Gibraltar: Dean *et al.* 1986; Niño de Bélgica: Smith *et al.* 2007. Dentina radicular: Bang 1993. Determinación de la edad a partir de la **microestructura ósea**: Kerley 1965; Pfeiffer 1980. Método químico de Shimoyama y Harada: *New Scientist*, 2 de mayo de 1985, 22. **Interpretación de la edad en el momento de la muerte** Problemas en la determinación de la edad/sexo: Wood *et al.* 1992, Waldron 1994.
Talla y peso En general: Wells 1969. Cálculo a partir de los huesos largos: Trotter y Gleser 1958. **Rasgos faciales** En general: Jordan 1983; Tattersall 1992. Cotterell 1981 (ejército de terracota); Puech y Cianfarani 1985 (Janssens y tumba de María de Borgoña).
¿Cómo estaban emparentados? Pruebas radioinmunológicas en fósiles: Lowenstein 1985. Grupo sanguíneo de Tutankhamón y Smenkhkare: Connolly *et al.* 1969; Harrison y Abdalla 1972. Para el ADN de Tutankhamón: Hawass 2010; para las dudas, véase Marchant 2011. Estudios de ADN: Ross 1992; Pääbo 1993; Herrmann y Hummel 1994. ADN en momias egipcias: Pääbo 1985. ADN de Florida: Doran 2002; Benditt 1989; Pääbo 1989; Doran 1992. ADN de huesos: Hagelberg *et al.* 1989.
Bipedismo En general: Robinson 1972; Meldrum y Hilton 2004. Lucy arborícola: Stern y Susman 1983; Lucy como bípeda: Latimer *et al.* 1987; Johanson y Edgar 2006; Ward *et al.* 2011; *ramidus* y *sediba*: Haile-Selassie *et al.* 2012; Clarke y Tobias 1995 (Little Foot). Tomografía axial computerizada: Pahl 1980; Spoor *et al.* 1994. **Huellas** Laetoli: Leakey 1979; Day y Wickens 1980; Leakey y Harris 1987; Tuttle *et al.* 1990. Bennett *et al.* 2009 (Ileret). Onac *et al.* 2005 (Rumanía). Webb *et al.* 2006 (Australia). Roberts *et al.* 1996 (Mersey).
Lateralidad manual En general: Babcock 1993; Corballis 1991. En el arte de la Era Glacial: Bahn 2016. Véase también Davidson 1986 (nabateos); Bay 1982 (evidencia en las herramientas). Trabajo de Toth: Toth 1985.
Habla Endomoldes: Holloway 1983; Falk 1983. Herramientas líticas como evidencia de habla: Isaac 1976; una visión opuesta: Dibble 1989. Evidencia genética: Lai *et al.* 2001; Enard *et al.* 2002. **Región vocal** neandertal: Lieberman 1998; Lieberman y Crelin 1974; una visión opuesta: Carlisle y Siegel 1974. Hueso hioides: Arensburg *et al.* 1989. Análisis de la base del cráneo: Laitman 1986. Véase también *Science* 256, 1992, 33-34, y 260, 1993, 893; Kay *et al.* 1998 (hipogloso).
Otros comportamientos Larsen 1997, 2000 (general). **Dientes** Smith 1983 (la dentadura como una tercera mano del neandertal); Frayer y Russell 1987 (mondadientes neandertales). **Manos** Susman 1994 (y véase *Science* 268, 1995, 586-89, y 276, 1997, 32); Skinner *et al.* 2015; Niewoehner *et al.* 2003; Oberlin y Sakka 1993 (destreza neandertal). **Desgaste óseo** Trinkaus 1975 (neandertales en cuclillas); Houghton 1980 (Nueva Zelanda); Hedges 1983 (Isbister); Capasso *et al.* 1999; Kennedy 1998. **Sexualidad** Kauffmann Doig 1979 (cerámica peruana). **Canibalismo** Véanse las referencias del cuadro del canibalismo.
Paleopatología En general: Aufderheide y Rodríguez-Martín 1998; Hart 1983; Janssens 1970; Ortner y Aufderheide 1991; Ortner 2003; Roberts y Manchester 2010; Rothschild y Martin 1992. También dos revistas: *Dossiers de l'Archéologie* 97, sept. de 1985, «Les Maladies de nos Ancêtres», y *World Archaeology* 21 (2) (1989), «The Archaeology of Public Health». *The International Journal of Palaeopathology* desde 2011. Arqueología forense: Tersigni-Tarrant y Shirley 2013.
Tejidos blandos Králik y Novotny 2005 (huellas dactilares prehistóricas). Para cerámica griega, véase *Science* 275, 1997, 1425. Estarcidos de manos mutiladas: Groenen 1988; Bahn 2016; Sueres 1991. Representaciones artísticas de patologías: p. ej. *Dossiers de l'Archéologie* 97, sept. de 1985, 34-41. Figuras en Monte Albán: Marcus 1983b; Hawass y Saleem 2016.
Parásitos y virus Patrucco *et al.* 1983 (Perú); Bouchet *et al.* 1996 (Arcy); Rothhammer *et al.* 1985, Aufderheide *et al.* 2004 (enfermedad de Chagas). Salo *et al.* 1994 (tuberculosis). Gibbons 2013 (otras enfermedades). Mühlemann *et al.* 2018; Rasmussen *et al.* 2015.
Deformidad y enfermedad Esqueleto de Grimaldi: Dastugue y de Lumley 1976. Little Big Horn: Scott y Connor 1986; Scott *et al.* 1989. Deformación craneal: Trinkaus 1982 (neandertales); Brown 1981 (aborígenes australianos); Miller 2009 (mayas). Hombre de Shanidar: Trinkaus 1983. Cráneo de Bodo: *New Scientist*, 9 de sept. de 1982, 688. **Enfermedades a partir de evidencias óseas** Fennell y Trinkaus 1997 (neandertales); Anon. 1994. Harrison *et al.* 1979 (tumba de Tutankhamón); Frayer *et al.* 1988 (enano paleolítico); Murdy 1981 («hombre-jaguar» olmeca); Mays 1985 (líneas de Harris); Capasso 1994 (Hombre de Hielo). **Envenenamiento** En general: Ericson y Coughlin 1981. Molleson *et al.* 1985 (análisis del plomo en Poundbury); Beattie y Geiger 1987 (marineros congelados); Aufderheide *et al.* 1985 (análisis del plomo en colonos americanos).
Dientes En general: Ungar 2017; Hillson 2005; Alt *et al.* 1998; Pain 2005 (Egipto). Campbell 1981-82 (extracciones dentales en aborígenes); Weyrich *et al.* 2017 (El Sidrón); Oxilia *et al.* 2017 (Riparo Fredian); Coppa *et al.* 2006 (Mehrgarh); Bernardini *et al.* 2012 (Eslovenia); Davidson 1986 (nabateos); Freeth 1999; Crubézy *et al.* 1998 (dientes postizos); d'Errico *et al.* 1988 (Isabella d'Aragona).
Conocimientos médicos Mednikova 2001, Arnott *et al.* 2003 (primeras trepanaciones); Buquet-Marcon *et al.* 2009 (amputaciones); Pain 2007 (medicina egipcia); Watts 2001 (dedos egipcios); Molleson y Cox 1988 (infantes); Prematillake 1989 (hospital); Urteaga-Ballon y Wells 1968 (kit médico peruano).
Nutrición En general: Cohen y Armelagos 1984. Higham y Thosarat 1998a and 1998b (Tailandia). Evidencia dental: Hillson 1979, 2005; Smith 1972. **Análisis químico de los huesos** Lambert *et al.* 1979 (yacimientos del Woodland Medio y Tardío); Larsen 2000, 2002 (Georgia).
Población En general: Hassan 1981; Hoppa y Vaupel 2002; Chamberlain 2006. Naroll 1962 (ecuación de Naroll); Milisauskas 1972 (estimaciones LBK); Casselberry 1974 (fórmula de Casselberry); Fox 1983 (caso maorí). Otras estimaciones demográficas: Brothwell 1972 (Gran Bretaña); Dobyns 1966 (América); Storey 1997 (Roma).
Genes Cromosoma Y: Hammer 1995; Underhill 2003; Wells 2002. ADN mitocondrial y la «teoría de Eva»: Cann *et al.* 1987; Forster y Renfrew 2003; varios artículos en *American Anthropologist* 95, 1993, 9-96; Krings *et al.* 1997; Ward y Stringer 1997. Posible problemas con el ADNmt recombinante: Eyre-Walker *et al.* 1999; Strauss 1999. Estudios recientes del origen de los humanos modernos: Stringer y Andrews 2011; Johanson y Edgar 2006; Finlayson 2009; Matisoo-Smith y Horsburgh 2012. **ADN antiguo** Krings *et al.* 1997; Noonan *et al.* 2006; Green *et al.* 2006; Lambert y Millar 2006; Haak *et al.* 2005; Jobling 2004; Green *et al.* 2010 (genoma neandertal); Krause *et al.* 2007, 2010; Reich *et al.* 2010 (denisovanos); Meyer *et al.* 2014. ADN antiguo en humanos **«modernos»** Ust'-Ishim: Fu *et al.* 2014; Anzick: Rasmussen *et al.* 2014; Raff y Bolnick 2014; también Reich *et al.* 2012; Ruhlen 1994. Paleoesquimales: Rasmussen *et al.* 2010. Europa: Forster y Renfrew 2014b; Lazaridis *et al.* 2014; Haak *et al.* 2005.

Cuadros

Spitalfields Adam y Reeve 1991; Molleson y Cox 1993. Sobre los problemas intrínsecos a la determinación de edad, véase Aykroyd *et al.* 1999.
Reconstrucción del rostro Gerasimov 1971; Prag y Neave 1997; Wilkinson 2004. Seianti: Swaddling y Prag 2002.
La familia neolítica de Eulau Haak *et al.* 2008.
Canibalismo Arens 1979; Carbonell 2010 (Atapuerca); Russell 1987 (Krapina); para Fontbrégoua véase Villa *et al.* 1986 y, en contra, Pickering 1989; Peter-Röcher 1994 (Europa); canibalismo entre los anasazi, White 1992; Turner y Turner 1999 y, en contra, Bahn 1992, Bullock 1998; para el material fecal Marlar *et al.* 2000; en contra, Dongoske *et al.* 2000.

Mirar dentro de los cuerpos Aufderheide 2003; momias egipcias: Cockburn *et al.* 1998; David y Tapp 1984; David 1986; El Mahdy 1989; Goyon y Josset 1988; Harris y Weeks 1973.
El Hombre de Grauballe Asingh y Lynnerup 2007.
Arqueología microbiana Bos *et al.* 2014; Warinner *et al.* 2015; Xie *et al.* 2016.
Vida y muerte entre los inuit Hart Hansen *et al.* 1985, 1991.
Ricardo III Appleby *et al.* 2014; Buckley *et al.* 2013; Lamb *et al.* 2014; Pitts 2014.
Genética e historias lingüísticas Cavalli-Sforza *et al.* 1994; Sims-Williams 1998; Renfrew 1992b; McMahon y McMahon 1995; Excoffier *et al.* 1987; Bertranpetit *et al.* 1995; Barbujani y Sokal 1990; Blench y Spriggs 1997; Poloni *et al.* 1997; Forster y Renfrew 2014a. Para las macrofamilias Dolgopolsky 1998; Greenberg 1963, 1987; Renfrew y Nettle 1999; Barbujani y Pilastro 1993; Ruhlen 1991; Nettle 1999a, 1999b; Renfrew 2000b; Renfrew y Boyle 2000 Bellwood y Renfrew 2003. Para los idiomas khoisan véase Gonder *et al.* 2003.
El origen de las poblaciones del Nuevo Mundo y Australia En general: Crawford 1998; Greenberg *et al.* 1986; Greenberg 1987; Torroni *et al.* 1992; Bateman *et al.* 1990 (la evidencia lingüística, dental y genética); Gibbons 1996, Llamas *et al.* 2016 (información genética reciente); Shields y others 1993; Merriwether *et al.* 1994; Forster *et al.* 1996; Adovasio 2002; Dillehay 2000; Forster y Renfrew 2003; Renfrew 2000a; Goebel *et al.* 2003; Pringle 2011; Waters *et al.* 2011; Kaifu *et al.* 2014. Para Australia: Hudjashov *et al.* 2007; McConvell y Evans 1997.

Cap. 12: ¿Por qué cambiaron las cosas?
La explicación en arqueología *(pp. 476-504)*

Introducción Morris 2010.
La forma de la explicación: general o particular Thomas 2004; Hempel 1966. Otros enfoques del razonamiento científico: Braithwaite 1953; Popper 1985. Aplicación de leyes universales en arqueología: Watson *et al.* 1971, criticicado por Flannery 1973 y Trigger 1978. Collingwood 1946 y Hodder 1986 abordan el punto de vista contradictorio idealista-histórico.
Explicaciones «tradicionales» Primera formulación en inglés de la hipótesis cultura = pueblo: Childe 1929; reconstrucción de su historia: Trigger 1978, 2006. Renfrew 1969b, 1973a (cap. 5) discute la conexión difusionista formulada por Childe para Vinča/Troya; Renfrew 1982a. Lapita: Green 1979; Bellwood 1987. Difusión del alfabeto: Gelb 1952. Cuestión de la innovación local frente a la difusión: Renfrew 1978a.
Enfoque procesual Flannery 1967; Binford 1972, 2002. **Aplicaciones** Clark 1952 (megalitos suecos). Binford 1968 (orígenes de la agricultura), y en la actualidad véase Binford 1999; Bender 1978 (modelo alternativo).
Marxismo y sociedad humana: Childe 1936. **Arqueología marxista** Gilman 1976, 1981; Friedman y Rowlands 1978; Frankenstein y Rowlands 1978; Spriggs 1984. Marxismo estructural: Friedman 1974.
Arqueología evolutiva Dawkins 1989, pero véase Lake 1999; para la teoría del Virus Cultural: Cullen 1993. Para psicología evolucionista: Tooby y Cosmides 1990; Barkow *et al.* 1992; también Mithen 1996; Sperber 1996. Pensamiento neoevolucionista en EEUU y más allá: Dunnell 1980, 1995; Durham 1991; Cavalli-Sforza y Feldman 1981; Boyd y Richerson 1985; Maschner 1996a; O'Brien 1996; Lyman y O'Brien 1998; Bintliff 1999.
Orígenes del Estado Claessen *et al.* 2008. Teorías alternativas: Wittfogel 1957; Diakonoff 1969; Carneiro 1970, 1978; Renfrew 1972; Johnson y Earle 1987; Marcus 1990; Morris 1987. Intensificación agrícola: Boserup 1965. Trabajo de Greg Johnson: Johnson 1982. Trabajo de Rathje sobre los mayas: Rathje 1971. Enfoque sistémico a los orígenes de la agricultura mesoamericana: Flannery 1968. **Simulación** Trabajo de Chadwick: Chadwick 1979. Modelo de dinámica de sistemas: Zubrow 1981 (antigua Roma). Gilbert y Doran 1994; Mithen 1990. Simulación con agentes múltiples: Drogoul y Ferber 1994. **Colapso sistémico** Beresford-Jones 2011; Diamond 2005; Pyburn 2006; Tainter 1990; Lawler 2010.
Explicación postprocesual Enfoques estructuralistas: Glassie 1975; Arnold 1983 examina un ejemplo reciente. Véase también cap. 1.
Teoría Crítica Hodder 1986; Shanks y Tilley 1987a, 1987b.
Pensamiento neomarxista Leone 1984 (Paca); Miller 1980 (Tercer Mundo).
Arqueología cognitiva Buenos ejemplos, en Flannery y Marcus 1983; Schele y Miller 1986; Conrad y Demarest 1984; Freidel 1981; Renfrew y Zubrow 1994; Earle 1997; Feinman y Marcus 1998; Blanton 1998; Rappaport 1999; Mann 1986; Flannery 1999. El auge de los palacios minoicos: Cherry 1983b, 1984, 1986. **Convergencia de las arqueologías procesual-cognitiva e interpretativa** Schults 2010, Pels 2010 (entrelanzamiento material); Renfrew 2009a, Malafouris 2007 (entrelanzamiento material); Hodder 2010.
Agencia, materialidad e implicación Arnold 2001; Barrett 2001; Dobres y Robb 2000; Fash 2002; Gell 1998; Smith 2001. Enfoques interculturales y comparativos: Earle 2002; Feinman y Marcus 1998; Flannery 1999; Renfrew 2003; Trigger 2003. Implicación material: DeMarrais *et al.* 1996; Renfrew 2001; Renfrew 2003; Searle 1995. Arqueología e historia de la cultura: Fash 2002; Morris 2000; Mizoguchi 2002. Enfoques evolucionistas: Shennan 2002.

Cuadros
Genética molecular y movimientos poblacionales Cavalli-Sforza *et al.* 1994; Richards *et al.* 1996; Sykes 1999; Malaspina *et al.* 1998; Torroni *et al.* 1998; Semino *et al.* 2001; Renfrew y Boyle 2000; Bellwood y Renfrew 2003; Chikhi 2003; Haak *et al.* 2010; Haak *et al.* 2015; Narasimhan *et al.* 2018; Olalde *et al.* 2018.
Gran Zimbabue Garlake 1973.
Familias lingüísticas y cambio lingüístico Mallory 1989; Ruhlen 1991; Renfrew 1987b, 1990, 1991a, 1992a, 1992b, 1994a, 1996a, 1998; Phillipson 1977; Bellwood 1991, 1996; Bellwood y Renfrew 2003; Bellwood 2005; Forster y Renfrew 2006; Gray y Atkinson 2003; Bouckaert *et al.* 2012; Pereltsvaig y Lewis 2015; Heggarty y Renfrew 2014a, 2014b; Heggarty y Beresford-Jones 2010 (quechua y aymara); Gray *et al.* 2009, Donohue y Denham 2010 (Austronesio); Cunliffe y Koch 2011, Renfrew 2013 (céltico).
Orígenes del Estado Carneiro 1970.
El colapso del Maya Clásico Culbert 1973; Hosler *et al.* 1977; Renfrew 1979a; Doran 1981; Lowe 1985; Webster 2002. Estudios sobre el colapso estatal: Tainter 1990; Yoffee y Cowgill 1988. Drought: Hodell *et al.* 1995.
Megalitismo europeo Diferentes interpretaciones: Renfrew 1976, Chapman 1981 (funcional-procesual); Tilley 1984 (neomarxista); Hodder 1984; Whittle 1996 (postprocesual): para la «escuela Neo Wessex» véanse la bibliografía para el cap. 10.
Agencia Holland 1956; Robb 1994; Mithen 1990; Barrett 1994; Flannery 1999; Brück 2001; Knapp y van Dommelen 2008; Robb 2010 Malafouris 2013 (implicación material).

Cap. 13: Arqueología en acción:
Cinco estudios de caso *(pp. 506-545)*

Oaxaca Benz 2001; Blanton 1978; Blanton y Kowalewski 1981; Flannery 1976, 1986; Flannery y Marcus 1983; Flannery *et al.* 1981; Marcus y Flannery 1996; Piperno y Flannery 2001; Smith 1997; Spencer y Redmond 2003.
Los calusa de Florida McGoun 1993; Marquardt 1999, 2001, 2014; MacMahon y Marquardt 2004; Marquardt y Walker 2013; Thompson *et al.* 2016, 2018.
Upper Mangrove Creek Attenbrow 2003, 2004, 2007, 2010; Attenbrow *et al.* 2009, 2017; Hiscock 2008; Robertson *et al.* 2009.
Khok Phanom Di Bentley *et al.* 2007; Higham y Thosarat 1994, 1998a, 1998b, 2005; Kealhofer y Piperno 1994; Tayles 1999; Thompson 1996; Higham 2017.
York Addyman 1974; Arup y University of York 1991; Bayley 1992; Buckland 1976a; Dean 2008; Hall 1994, 1996, 2011; Hall *et al.* 2014; Ordnance Survey 1988a, 1988b; Ottaway 2004; Tweddle 1992; York Archaeological Trust.

Cap. 14: ¿De quién es el pasado?
La arqueología y el público *(pp. 546-563)*

Introducciones generales a la temática de la **ética arqueológica** y las relaciones públicas: Green 1984; King 1983; Vitelli y Colwell-Chanthaphonh 2006; Lynott y Wylie 2000; Cantwell *et al.* 2000. Arqueología y política: Ucko 1987; Garlake 1973 esp. para el Gran Zimbabue. Enfoques regionales: *World Archaeology* 1981-1982, 13 (2 y 3).
El significado del pasado Bintliff 1988: Layton 1989a, 1989b.
Ideología y nacionalismo Díaz-Andreu y Champion 1996; Graves-Brown *et al.* 1996; Jones 1997; Kohl y Fawcett 1995; Shnirelman 1996; China: Olsen 1987; Sri Lanka: Page 2010.
Arqueología comunitaria Marshall 2002; Chirikure y Pwiti 2008.
Pseudoarqueología Arqueología del culto y pseudoarqueología en general: Cole 1980; Fagan 2006; Feder 2018; Sabloff 1982; Stiebing 1984; Story 1976, 1980; Wilson 1972, 1975; Castleden 1998; Peiser *et al.* 1998. Véase también el especial vol. 29 (2), 1987, de *Expedition* sobre «Archaeological Facts and Fantasies». Para von Däniken: Ferris 1974 además de lo anterior. Pueden consultarse muchos artículos sobre esta cuestión en la revista *The Skeptical Inquirer*.
Fraude Para el escándalo de las falsificaciones en Japón, véase *Nature* 2007, 445, 245 y *Science* 2001a y 2001b; antigüedades falsas en museos: Muscarella 2000.
El gran público Fagan 1984. Japanese site presentation: Kiyotari 1987; Russell 2002.
¿A quién pertenece el pasado? El retorno de la propiedad cultural Greenfield 2007; McBryde 1985; Mturi 1983; Matthews 2012; Jenkins 2016. Esp., en referencia a los Mármoles de Elgin: Hitchens 1987; St. Clair 1998, 1999; Hauser-Schaublin y Prott 2016. **¿Debemos perturbar a los muertos?** Bahn